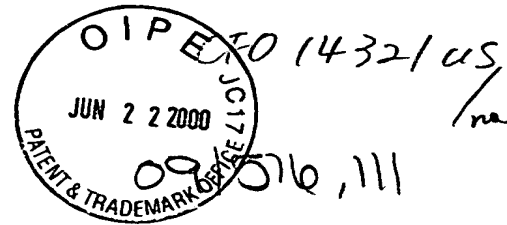


日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 3月 1日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第052976号

出願人

Applicant (s):

キヤノン株式会社

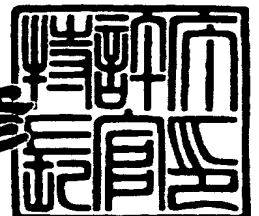
RECEIVED  
JUL - 7 2000  
TECH CENTER 2700



2000年 3月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3020179

【書類名】 特許願

【整理番号】 3691043

【提出日】 平成11年 3月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/12

【発明の名称】 印刷制御装置および印刷制御装置のデータ処理方法およびコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 三谷 圭介

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100071711

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 将高

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006507

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703712

【書類名】 明細書

【発明の名称】 印刷制御装置および印刷制御装置のデータ処理方法およびコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置であって、

前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理手段と、

前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出手段と、

前記第 1 のデータ処理手段により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する複数の展開処理手段と、

前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて各展開処理手段によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理手段と、

前記スケジューリング処理手段により決定されたバンド展開スケジュールに従って、各展開処理手段により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送するバンド処理手段と、

を有することを特徴とする印刷制御装置。

【請求項 2】 前記算出手段により算出されたイメージデータ展開処理時間に基づいて前記メモリ資源に一時的なバンド領域を確保するバンド確保処理手段を有し、

前記バンド処理手段は、前記バンド確保処理手段により前記メモリ資源に確保された一時的なバンド領域にいずれかの展開処理手段により先行展開されるバンドイメージを前記バンド展開スケジュールに従って読み出して前記印刷部に転送

することを特徴とする請求項 1 記載の印刷制御装置。

【請求項 3】 所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置であって、

前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理手段と、

前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出手段と、

前記第 1 のデータ処理手段により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する展開処理手段と、

前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理手段によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理手段と、

前記スケジューリング処理手段により決定されたバンド展開スケジュールに従って、展開処理手段により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送する第 1 のバンド処理手段と、

を有することを特徴とする印刷制御装置。

【請求項 4】 前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理時間が長い第 2 の印刷データをあらかじめ印刷部に出力するイメージデータに展開し、該展開されたイメージデータを圧縮した出力データを生成する第 2 のデータ処理手段と、

前記第 2 のデータ処理手段により圧縮された出力データを前記展開処理手段によるイメージデータへの展開処理に並行して伸長しながら前記印刷部に転送する第 2 のバンド処理手段と、

を有することを特徴とする請求項 3 記載の印刷制御装置。

【請求項 5】 前記第 2 の印刷データは、前記イメージデータに変換し易い中間データとすることを特徴とする請求項 1, 3, 4 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 6】 所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置のデータ処理方法であって、

前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理工程と、

前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程と、

前記第 1 のデータ処理工程により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する複数の展開処理工程と、

前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて各展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程と、

前記スケジューリング処理工程により決定されたバンド展開スケジュールに従って、各展開処理手段により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送するバンド処理工程と、

を有することを特徴とする印刷制御装置のデータ処理方法。

【請求項 7】 前記算出工程により算出されたイメージデータ展開処理時間に基づいて前記メモリ資源に一時的なバンド領域を確保するバンド確保処理工程を有し、

前記バンド処理工程は、前記バンド確保処理工程により前記メモリ資源に確保された一時的なバンド領域にいずれかの展開処理工程により先行展開されるバンドイメージを前記バンド展開スケジュールに従って読み出して前記印刷部に転送することを特徴とする請求項 6 記載の印刷制御装置のデータ処理方法。

【請求項 8】 所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置のデータ処理方法であって、

前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理工程と、

前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程と、

前記第 1 のデータ処理工程により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する展開処理工程と、

前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程と、

前記スケジューリング処理工程により決定されたバンド展開スケジュールに従って、展開処理工程により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送する第 1 のバンド処理工程と、

を有することを特徴とする印刷制御装置のデータ処理方法。

【請求項 9】 前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理時間が長い第 2 の印刷データをあらかじめ印刷部に出力するイメージデータに展開し、該展開されたイメージデータを圧縮した出力データを生成する第 2 のデータ処理工程と、

前記第 2 のデータ処理工程により圧縮された出力データを前記展開処理工程によるイメージデータへの展開処理に並行して伸長しながら前記印刷部に転送する第 2 のバンド処理工程と、

を有することを特徴とする請求項 8 記載の印刷制御装置のデータ処理方法。

【請求項 10】 前記第 2 の印刷データは、前記イメージデータに変換し易い中間データとすることを特徴とする請求項 6, 8, 9 のいずれかに記載の印刷

制御装置のデータ処理方法。

【請求項 11】 所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷装置を制御するコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記データ処理装置から受信した第1の印刷データをバンド単位に前記第1の印刷データとは異なるデータ形式となる第2の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第1のデータ処理工程と、

前記印刷領域に格納された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程と、

前記第1のデータ処理工程により変換された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する複数の展開処理工程と、

前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて各展開処理手段によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程と、

前記スケジューリング処理工程により決定されたバンド展開スケジュールに従って、各展開処理手段により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送するバンド処理工程と、

を有することを特徴とするコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 12】 前記算出手段により算出されたイメージデータ展開処理時間に基づいて前記メモリ資源に一時的なバンド領域を確保するバンド確保処理工程を有し、

前記バンド処理工程は、前記バンド確保処理工程により前記メモリ資源に確保された一時的なバンド領域にいずれかの展開処理工程により先行展開されるバンドイメージを前記バンド展開スケジュールに従って読み出して前記印刷部に転送することを特徴とする請求項 11 記載のコンピュータが読み出し可能なプログラ

ムを格納した記憶媒体。

【請求項 1 3】 所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷装置を制御するコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理工程と、

前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程と、

前記第 1 のデータ処理工程により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する展開処理工程と、

前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程と、

前記スケジューリング処理工程により決定されたバンド展開スケジュールに従って、展開処理工程により展開されるイメージデータをメモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送する第 1 のバンド処理工程と、

を有することを特徴とするコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 1 4】 前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理時間が長い第 2 の印刷データをあらかじめ印刷部に出力するイメージデータに展開し、該展開されたイメージデータを圧縮した出力データを生成する第 2 のデータ処理工程と、

前記第 2 のデータ処理工程により圧縮された出力データを前記展開処理工程によるイメージデータへの展開処理に並行して伸長しながら前記印刷部に転送する第 2 のバンド処理工程と、



を有することを特徴とする請求項 13 記載のコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 15】 前記第 2 の印刷データは、前記イメージデータに変換し易い中間データとすることを特徴とする請求項 11, 13, 14 のいずれかに記載のコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の通信媒体を介してデータ処理装置から受信する印刷情報を解析してバンド単位に印刷部が印刷可能なビットマップイメージに展開する印刷装置を制御する印刷制御装置および印刷制御装置のデータ処理方法およびコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、ホストコンピュータなどから印刷内容や印刷形式に関するデータ（印刷データ）を受信して、それを基に実際に出力するビットマップを形成（以後レンダリングと称する）し、そのビットマップを例えば紙面上に印刷出力（以後 SHIPPING）するタイプの印刷装置が広く実用化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このようなタイプの印刷装置で、1 ページ分の出力ビットマップをレンダリングしてから SHIPPING 処理を行なうタイプの印刷装置もあったが、この場合必ず 1 ページ分のビットマップを保持する記憶装置が必要となり、出力解像度が高い印刷装置などでは記憶装置の容量を大きくしなければならないためメモリ効率が悪く、装置が非常に高価なものになってしまう問題点があった。

【0004】

そのため、1 ページをそれより小さな単位（バンド）で区切り、1 バンド分のレンダリングを終えてから SHIPPING し、SHIPPING 処理と並列に次のバンドのレンダリングを行なう（バンディング処理）タイプの印刷装置もあるが、この場

合、並列に行なっている次のバンドのレンダリング時間が前のバンドの SHIPPING 時間より大きくなってしまう場合、正常に印刷できないという現象（以後この現象をプリントオーバーランと称する）が生じて印刷処理が非常に長くなってしまふ等の問題点があった。

#### 【0005】

図 18 は、従来の印刷制御装置のデータ処理状態を説明するブロック図であり、以下、図 18 において、ホストコンピュータ 21 から印刷データを受信し、それを出力部 29 で SHIPPING（可視画像形成出力）するまでのデータの流れを説明する。

#### 【0006】

ホストコンピュータ 21 か受信部 22 を通して受信した印刷データは、中間データ作成部 23 で印刷装置が処理しやすい形式（中間データ）に変換され、中間データ格納領域 24 に格納される。25 は空きメモリである。ここで、中間データはバンド単位に分けて格納され、後でバンド毎にレンダリングすることができるよう格納される。1 ページ分の印刷データを中間データとして中間データ格納領域 24 に格納し終わると、今度はそれをレンダリング部 26 で実際の出カイメージにレンダリングし、それを印刷出力部 29 へ送り SHIPPING する。

#### 【0007】

ここで、レンダリングはバンド毎に行い、その結果得られる出カイメージは複数あるバンドラスタ 27, 28（図中ではバンドラスタ #1, #2 としてそれぞれを識別できるように記す）に格納される。タイミングとして、バンドラスタ 27 に格納されているあるバンドのレンダリング済みの出カイメージを出力部 29 で SHIPPING している間に、レンダリング部 26 はバンドラスタ 28 へ次のバンドの出カイメージをレンダリングし、今度はバンドラスタ 28 に格納されている出カイメージを SHIPPING している間にバンドラスタ 27 へ次のバンドをレンダリングする、というようにレンダリングと SHIPPING を並列に行う。

#### 【0008】

こうすることにより、SHIPPING する出カイメージを格納するためにまるまる 1 ページ分のラスタメモリを必要とする印刷装置に比べ、必要なラスタメモリサ

イズを非常に小さく抑えることができる。

【0009】

ここで、一般的なレーザビームプリンタの SHIPPING 部（出力部）29 は、一つのページの SHIPPING 処理スピードはページの先頭から終わりまで一定速度で、また SHIPPING 処理をページの途中で中断することができないものがほとんどである。このような印刷装置の場合、従来の方式では印刷データによっては印刷できないページが発生する。

【0010】

図19は、図18に示した印刷制御装置における印刷データ処理状態を説明するタイミングチャートであり、縦軸は時間軸を示し、レンダリング部26、バンドラスタ27、28、出力部29の処理動作を時間経過に沿って示した状態に対応する。

【0011】

図において、3-1～3-7はレンダリング部26でレンダリングしているバンドを表わしており、3-8～3-11および3-16～3-18はそれぞれバンドラスタ27とバンドラスタ28の格納している出力イメージで、どのバンドのものであるかを表わしている。

【0012】

また、3-19～3-25は出力部29で SHIPPING しているバンドを表わしており、先に述べたようにこの印刷装置の各バンドの SHIPPING 処理は途中で中断されず連続しており、またバンド毎の SHIPPING 処理時間はどれも同じである。以下、図19に示す時間軸にそって印刷処理の流れを説明し、従来の方式では印刷できないバンドについての事例を示す。

【0013】

まず、レンダリング部26が、時間  $t_0 \sim t_1$  でページの先頭のバンド B1（バンド3-1）をレンダリングし、得られた出力イメージ3-8をバンドラスタ27に格納する。

【0014】

その後、出力部29が時間  $t_1 \sim t_2$  でバンド B1 を SHIPPING すると同時に

、レンダリング部 26 は時間  $t_1$  からバンド B 2 (バンド 3-2) をレンダリングし、出力イメージ 3-16 をバンドラスタ 28 に格納する。レンダリング部 26 がバンド B 2 のレンダリングを終えたら、次はバンド B 3 (3-3) のレンダリングを行うが、ここでバンドラスタ 27 に格納されているバンド B 1 の出力イメージはまだ SHIPPING 中なので、SHIPPING 終了時間  $t_2$  までレンダリング処理を行わない。

【0015】

そして、時間  $t_2$  からは出力部 29 はバンドラスタ 28 からバンド B 2 の SHIPPING 処理 (バンド出力 3-20) を行うと同時に、レンダリング部 26 はバンドラスタ 27 にバンド B 3 (バンド 3-3) をレンダリングし始める。

【0016】

このように複数のバンドラスタを利用して、レンダリングと SHIPPING を並列して処理していく。

【0017】

ここで、バンド B 3 は、例えば複雑なレンダリング処理が必要であるなど、レンダリング処理に時間がかかっており、バンド B 3 の SHIPPING 開始時間  $t_3$  になってもレンダリングが終わっていない。そのためバンド B 3 については、正常でないレンダリング途中の出力イメージが SHIPPING されてしまい、プリントオーバーランとなる。

【0018】

その後、バンド B 4 は正常に SHIPPING できるが、バンド B 5、B 7 についてはレンダリング時間が長いため、やはりプリントオーバーランしてしまう。

【0019】

ここで、図 19 では、バンドラスタが 2 つある例を示しているが、3 つ以上がる場合でも、タイミングは違うがレンダリング時間によってはやはりプリントオーバーランしてしまう。

【0020】

このように従来の印刷処理方式では、プリントオーバーランしてしまうことにより正常に印刷出力することができないページが発生してしまうという問題点が

あった。

【 0 0 2 1 】

そこで、従来の印刷装置では上記の問題点を解消するために、バンドラスタに工夫してオーバーランを防いできた。

【 0 0 2 2 】

図 2 0、図 2 1 を参照して、そのバンドラスタ管理方式について説明する。

【 0 0 2 3 】

図 2 0 は、従来の印刷制御装置のデータ処理状態を説明するブロック図であり、印刷制御装置がホストコンピュータ 4 1 から印刷データを受信し、それを出力部 4 1 1 で SHIPPING する部分に対応する。なお、図 1 8 との差異は、メモリ資源上に、一時的バンドラスタ 4 5、4 6（図中ではそれぞれのバンドラスタを識別するため一時的バンドラスタ # 1、# 2 と記す）が確保される点であり、それ以外は図 1 8 とまったく同じなので同一機能部については説明は省略する。

【 0 0 2 4 】

図において、バンドラスタ 4 9 とバンドラスタ 4 1 0 はどのページでも利用されるため、印刷装置内に恒久的に確保された領域であるが、一時的バンドラスタ 4 5 と一時的バンドラスタ 4 6 は必要なページに対して必要な数だけ確保される一時的な領域である。そのため、この印刷制御装置では、一時的バンドラスタを中間データ格納領域 4 4 と同一のメモリ空間に確保して、ページを SHIPPING し終わったら、メモリ資源内から削除するようにしている。

【 0 0 2 5 】

これら一時的バンドラスタはレンダリング時間が長いバンドがあるためにオーバーランが発生するのを回避するために設けられたもので、その機能について図 2 1 を参照して説明する。

【 0 0 2 6 】

図 2 1 は、図 2 0 に示した印刷制御装置における印刷データ処理状態を説明するタイミングチャートであり、縦軸は時間軸を示し、レンダリング部 4 8、バンドラスタ 4 9、4 1 0、出力部 4 1 1 の処理動作を時間経過に沿って示した状態に対応する。

【0027】

オーバーラン回避のための工夫として、一時的バンドラスタ45、一時的バンドラスタ46には、事前にそれぞれバンドB3（3-3）、及びバンドB6の出力イメージ5-11、5-12をレンダリングしてある。このような状態から、図19で説明した処理と同様にレンダリングと SHIPPING を並列的に行っていく。

【0028】

なお、この図で例として示すページの各バンドのレンダリング処理にかかる時間は、図19の例とまったく同じものである。

【0029】

まず、時間 $t_0 \sim t_1$ でバンドB1（バンド5-1）をレンダリングし、時間 $t_1$ からバンドB1の SHIPPING（バンド出力5-13）、バンドB2（バンド5-2）のレンダリングを並列的に行う。

【0030】

次に、レンダリング部48は、既にバンドB3（3-3）は一時的バンドラスタ45にレンダリング（出力イメージ5-11）してあるので、バンドラスタ49の SHIPPING が終わった時間 $t_2$ からバンドB4（バンド5-3、バンド5-）のレンダリングを行う。 $t_3$ からのバンドB3の SHIPPING（バンド出力5-15）では、既にレンダリングしてある出力イメージ5-11を使うため、オーバーランは起きない。

【0031】

また、バンドB6も SHIPPING 処理前にレンダリング（出力イメージ5-12）してあるので、バンドB5（バンド5-4）のレンダリング時間やバンドB7（バンド5-5）のレンダリング時間が長くても、それぞれのバンドの SHIPPING 開始タイミンダ（時間 $t_5$ 、時間 $t_7$ ）までにはレンダリングが終了しており、これもオーバーランが発生しない。

【0032】

このように従来の印刷装置でも、一時的バンドラスタという工夫により、オーバーランを発生させず全てのページを印刷出力することができていた。

## 【0033】

しかし、近年、印刷装置は、カラー化、多値化、高解像度化といった技術進歩により、レンダリング処理時間がより長く、また一つのバンドに必要なバンドラスタサイズがより大きくなってきている。このため、工夫された従来の方式でも、オーバーランさせないために必要な一時的バンドラスタの総量が膨大になってきてしまっている。

## 【0034】

また、従来の印刷装置では、1ページの印刷手順は大きく次の3つのステップに分れていた。

## 【0035】

先ず、データ受信ステップ（第1のステップ）で、印刷データを1ページ分受信して、印刷装置内部の記憶装置に保管する。第2のステップで、プレレンダリング／ SHIPPINGする前に、バンドラスタと一時的バンドラスタにレンダリングする。レンダリング／ SHIPPINGステップ（第3のステップ）で、既にレンダリングされたバンドラスタから SHIPPINGしながら、空いているバンドラスタにまだレンダリングされていないバンドをレンダリングする。

## 【0036】

これらのステップと印刷装置内のメモリ容量との関係を、複数のページを印刷する場合を図22を参照して説明する。

## 【0037】

図22は、従来の印刷制御装置におけるメモリ使用状況を説明する図であり、縦軸はメモリ使用量を示し、横軸に時間を示す。また、縦の長さは受信した印刷データのメモリ内でのサイズを示すものとする。さらに、図中において、時間軸に平行する矢印は、印刷するページの1ページ目～4ページ目の、それぞれデータ受信、プレレンダリング、レンダリング／ SHIPPINGという3つのステップの状況をそれぞれ処理18-2, 18-5, 18-11, 18-6, 18-16, 18-21, 18-12, 18-22として示している。

## 【0038】

図において、時間（A-1）は1ページ目を、時間（A-2）は2ページ目を

、時間（A-3）～時間（A-4）は3ページ目を、時間（A-5）では4ページ目を作成している。

【0039】

1ページ目の印刷データ18-1は2ページ目の印刷データ18-3よりも大きい。

【0040】

まず、時間（A-1）において、1ページ目の印刷データをメモリ内に受信する（処理18-2）。もちろん印刷データは中間データの形式でメモリ内に格納されても良い。1ページ目の印刷データが全てメモリ内に格納されたら、時間（A-2）において、次の2ページ目の印刷データ18-3をメモリ内に受信する（処理18-6）。それとレンダリング部は並列して1ページ目の受信したデータに従ってバンドラスタへブレレンダリングする。

【0041】

処理18-5において、1ページ目のブレレンダリングが終わったら、レンダリング部は次に SHIPPING し、これとレンダリングを並列に行って紙面上へ1ページ目を SHIPPING し始める（処理18-11）。

【0042】

一方、処理18-6で、2ページ目の印刷データを受信し終わると、次の時間では、3ページ目の印刷データ18-8を受信し始める（12）。

【0043】

しかし、時間（A-3）において、この例の印刷制御装置の全メモリ内には1ページ目から3ページ目までの全ての印刷データを保管することはできず、3ページ目の途中（印刷データ18-8分）で全てのメモリを使いきってしまう。

【0044】

そこで、3ページ目のデータ受信は処理18-12で中断し、1ページ目のレンダリング／SHIPPING（処理18-11）が終わるのを待ち、不要になったメモリ内の1ページ目の印刷データ18-1を削除して、3ページ目の残りの印刷データの格納領域を空ける。



【0045】

その後、時間（A-4）で、3 ページ目の残りの印刷データ 18-13 をメモリに格納する（処理 18-12 の続き）と同時に、今度は既に受信し終わった 2 ページ目の印刷データをレンダリング部がプレレンダリングし始める（18-16）。

【0046】

そして、3 ページ目の印刷データを受信し終わったら、時間（A-5）で 4 ページ目の印刷データ 18-18 を受信し始める（処理 18-22）。

【0047】

この場合も 4 ページ目の印刷データがメモリ内に格納し切れず、データ受信は中断してしまう。

【0048】

また、レンダリング部は 2 ページ目のプレレンダリング（処理 18-16）が終わったら、続いて 2 ページ目のレンダリング／ SHIPPING（処理 18-21）を始める。この後、2 ページ目のレンダリング／ SHIPPING（処理 18-21）が終わると、4 ページ目の印刷データの受信（処理 18-22）が再開する。

【0049】

このように限られたメモリ資源の中で複数のページを印刷しようとした場合、印刷データの受信がレンダリング／ SHIPPING が終わるのを待ってしまう。一般によく知られている事実として SHIPPING 速度が印刷データの転送速度よりはるかに遅いので、SHIPPING 待ちはメモリが有限である以上避けられない処理時間のロスである。

【0050】

ここで、各ページのサイズは印刷データとオーバーラン回避の為の一時的バンドラスタの総和である。そこで、複雑なレンダリングを行うなどレンダリング時間のかかるページが多い場合、一時的バンドラスタのサイズも大きくなってしまいうため、SHIPPING 待ちを行う頻度が上がってしまうという問題点がある。

【0051】

また、SHIPPING 待ちでロスする時間はプレレンダリング時間とレンダリング

／ SHIPPING 時間の和に比例している。

【0052】

例えば図22の2ページ目のSHIPPING待ち時間は、1ページ目のPRE-RENDERING時間（処理18-5）を $T_{Pre1}$ 、RENDERING／SHIPPING時間（処理18-11）を $T_{shp1}$ 、2ページ目のデータ受信時間を $T_{rcv2}$ とすると $T_{Pre1} + T_{shp1} - T_{rcv2}$ となる。

【0053】

ここで、オーバーランを回避するために行われるPRE-RENDERINGはRENDERING時間が非常に長いものなので、やはり複雑なRENDERINGを行うページが多い場合SHIPPING待ち時間が長くなってしまう。

【0054】

このように従来のオーバーラン回避方法では、オーバーランを回避できたとしてもSHIPPING待ち時間が長くなり、結果として、印刷装置全体のパフォーマンスが著しく落ちてしまうという問題点があった。

【0055】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、上記問題点を回避するために、オーバーランするページをSHIPPINGする前にあらかじめRENDERINGしておく処理（PRE-RENDERING）を行う印刷装置もあるが、RENDERINGに時間のかかるバンドが多いページではPRE-RENDERINGバンド数が多くなってしまい結果としてメモリ効率が悪くなってしまう。

【0056】

特に、高解像度印刷装置やカラー印刷装置などでは1つのPRE-RENDERINGバンドのサイズも大きいため、やはりメモリ効率が悪くなってしまう等の問題点があった。

【0057】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、解析された各バンドの展開スケジュールを最適化し、該最適化されたスケジュールに従って複数の展開部により各バンドのビットマップ展開を分担処理しながら印刷部に転送処理することにより、あるいは解析された各バンドの展開スケジュールを最適化し、

該最適化されたスケジュールに従って各バンドのビットマップ展開を処理する際に、バンド展開前に展開処理時間の長いバンドをあらかじめ先行してビットマップ展開し、該展開されたビットマップイメージを圧縮して保持しつつ、バンド展開処理に並行して印刷部に転送処理することにより、バンド展開処理が長くなるオブジェクトが含まれている場合でも、バンド展開処理時にメモリ資源に確保すべき一時的なバンドラスタ量を減らしても、バンドオーバーランとなることなく展開されたビットマップイメージを印刷部に転送処理することができ、メモリ資源を有効に活用することができる印刷制御装置および印刷制御装置のデータ処理方法およびコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体を提供することである。

【 0 0 5 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る第 1 の発明は、所定の通信媒体を介してデータ処理装置（図 3 のホストコンピュータ 8 1）と通信可能な印刷制御装置であって、前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理手段（図 3 の中間データ作成部 8 6）と、前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出手段（図 3 のレンダリング時間計算部 8 7）と、前記第 1 のデータ処理手段により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する複数の展開処理手段（図 3 のレンダリング部 8 1 4, 8 1 5）と、前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて各展開手段によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理手段（図 3 のスケジュールリスト作成部 8 1 0）と、前記スケジューリング処理手段により決定されたバンド展開スケジュールに従って、各展開処理手段により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷

部（図3の出力部811）に転送するバンド処理手段（図3のCPU83がROM85に記憶される制御プログラムを実行して転送制御する）とを有するものである。

【0059】

本発明に係る第2の発明は、前記算出手段により算出されたイメージデータ展開処理時間に基づいて前記メモリ資源（図3のRAM84上に確保される）に一時的なバンド領域を確保するバンド確保処理手段（図3のCPU83がROM85に記憶された制御プログラムを実行して確保する）を有し、前記バンド処理手段は、前記バンド確保処理手段により前記メモリ資源に確保された一時的なバンド領域（図1に示す一時的バンドラスタ65）にいずれかの展開処理手段により先行展開されるバンドイメージを前記バンド展開スケジュールに従って読み出して前記印刷部に転送するものである。

【0060】

本発明に係る第3の発明は、所定の通信媒体を介してデータ処理装置（図13のホストコンピュータ191）と通信可能な印刷制御装置であって、前記データ処理装置から受信した第1の印刷データをバンド単位に前記第1の印刷データとは異なるデータ形式となる第2の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域（図13のRAM194上に確保される）に格納する第1のデータ処理手段（図13の中間データ作成部196）と、前記印刷領域に格納された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出手段（図13のレンダリング時間計算部197）と、前記第1のデータ処理手段により変換された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する展開処理手段（図13のレンダリング部1914）と、前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理手段によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理手段（図13のスケジュールリスト作成部1910）と、前記スケジューリング処理手段により決定されたバンド展開スケジュールに従って、展開処理手段により展開されるイメージデータを前記メモリ資源（図13のRAM194）内にそれぞれ

確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送する第 1 のバンド処理手段（図 1 3 の CPU 1 9 3 が ROM 1 9 5 に格納された制御プログラムを実行して転送処理する）とを有するものである。

#### 【0061】

本発明に係る第 4 の発明は、前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理時間が長い第 2 の印刷データをあらかじめ印刷部に出力するイメージデータに展開し、該展開されたイメージデータを圧縮した出力データを生成する第 2 のデータ処理手段（図 1 3 のレンダリング部 1 9 1 5、圧縮部 1 9 1 1）と、前記第 2 のデータ処理手段により圧縮された出力データを前記展開処理手段によるイメージデータへの展開処理に並行して伸長しながら前記印刷部に転送する第 2 のバンド処理手段（図 1 3 の伸長機能付き出力部 1 9 1 2）とを有するものである。

#### 【0062】

本発明に係る第 5 の発明は、前記第 2 の印刷データは、前記イメージデータに変換し易い中間データとするものである。

#### 【0063】

本発明に係る第 6 の発明は、所定の通信媒体（ネットワーク、インタフェース）を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置のデータ処理方法であって、前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理工程（図 4 のステップ（1）～（3））と、前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程（図 4 のステップ（4））と、前記第 1 のデータ処理工程により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する複数の展開処理工程（図 4 のステップ（8））と、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて各展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決

定するスケジューリング処理工程（図4のステップ（6））と、前記スケジューリング処理工程により決定されたバンド展開スケジュールに従って、各展開処理工程により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送するバンド処理工程（図4のステップ（8））とを有するものである。

## 【0064】

本発明に係る第7の発明は、前記算出工程により算出されたイメージデータ展開処理時間に基づいて前記メモリ資源に一時的なバンド領域を確保するバンド確保処理工程（図4のステップ（7））を有し、前記バンド処理工程は、前記バンド確保処理工程により前記メモリ資源に確保された一時的なバンド領域にいずれかの展開処理工程により先行展開されるバンドイメージを前記バンド展開スケジュールに従って読み出して前記印刷部に転送するものである。

## 【0065】

本発明に係る第8の発明は、所定の通信媒体（ネットワーク、インタフェース）を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置のデータ処理方法であって、前記データ処理装置から受信した第1の印刷データをバンド単位に前記第1の印刷データとは異なるデータ形式となる第2の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第1のデータ処理工程（図14のステップ（1）～（3））と、前記印刷データ領域に格納された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程（図14のステップ（4））と、前記第1のデータ処理工程により変換された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する展開処理工程（図15のステップ（1））と、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程（図14のステップ（6））と、前記スケジューリング処理工程により決定されたバンド展開スケジュールに従って、展開処理工程により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複

数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送する第 1 のバンド処理工程（図 1 5 のステップ（1））とを有するものである。

## 【 0 0 6 6 】

本発明に係る第 9 の発明は、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理時間が長い第 2 の印刷データをあらかじめ印刷部に出力するイメージデータに展開し、該展開されたイメージデータを圧縮した出力データを生成する第 2 のデータ処理工程（図 1 4 のステップ（7））と、前記第 2 のデータ処理工程により圧縮された出力データを前記展開処理工程によるイメージデータへの展開処理に並行して伸長しながら前記印刷部に転送する第 2 のバンド処理工程（図 1 5 のステップ（1））とを有するものである。

## 【 0 0 6 7 】

本発明に係る第 1 0 の発明は、前記第 2 の印刷データは、前記イメージデータに変換し易い中間データとするものである。

## 【 0 0 6 8 】

本発明に係る第 1 1 の発明は、所定の通信媒体（ネットワーク、インタフェース）を介してデータ処理装置と通信可能な印刷装置を制御するコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理工程（図 4 のステップ（1）～（3））と、前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程（図 4 のステップ（4））と、前記第 1 のデータ処理工程により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する複数の展開処理工程（図 4 のステップ（8））と、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて各展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程（図 4 のステップ（6））と、前記スケジューリング処理工程により決定

されたバンド展開スケジュールに従って、各展開手段により展開されるイメージデータをメモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みしながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送するバンド処理工程（図 4 のステップ（8））とを有するコンピュータが読み出し可能なプログラムを記憶媒体に格納したものである。

## 【 0 0 6 9 】

本発明に係る第 1 2 の発明は、前記算出工程により算出されたイメージデータ展開処理時間に基づいて前記メモリ資源に一時的なバンド領域を確保するバンド確保処理工程（図 4 のステップ（7））を有し、前記バンド処理工程は、前記バンド確保処理工程により前記メモリ資源に確保された一時的なバンド領域にいずれかの展開処理工程により先行展開されるバンドイメージを前記バンド展開スケジュールに従って読み出して前記印刷部に転送するコンピュータが読み出し可能なプログラムを記憶媒体に格納したものである。

## 【 0 0 7 0 】

本発明に係る第 1 3 の発明は、所定の通信媒体（ネットワーク、インタフェース）を介してデータ処理装置と通信可能な印刷装置を制御するコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理工程（図 1 4 のステップ（1）～（3））と、前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程（図 1 4 のステップ（4））と、前記第 1 のデータ処理工程により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する展開処理工程（図 1 5 のステップ（1））と、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程（図 1 4 のステップ（6））と、前記スケジューリング処理工程により決定



されたバンド展開スケジュールに従って、展開処理工程により展開されるイメージデータを前記メモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送する第1のバンド処理工程（図15のステップ（1））とを有するコンピュータが読み出し可能なプログラムを記憶媒体に格納したものである。

#### 【0071】

本発明に係る第14の発明は、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理時間が長い第2の印刷データをあらかじめ印刷部に出力するイメージデータに展開し、該展開されたイメージデータを圧縮した出力データを生成する第2のデータ処理工程（図14のステップ（7））と、前記第2のデータ処理工程により圧縮された出力データを前記展開処理工程によるイメージデータへの展開処理に並行して伸長しながら前記印刷部に転送する第2のバンド処理工程（図15のステップ（1））とを有するコンピュータが読み出し可能なプログラムを記憶媒体に格納したものである。

#### 【0072】

本発明に係る第15の発明は、前記第2の印刷データは、前記イメージデータに変換し易い中間データとするコンピュータが読み出し可能なプログラムを記憶媒体に格納したものである。

#### 【0073】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔第1実施形態〕

図1は、本実施形態に係る印刷制御装置におけるデータ処理状態を説明する図であり、ホストコンピュータ61から印刷データを受信し、それを出力部615で SHIPPING するまでのデータの流れに対応する。なお、ホストコンピュータ61から印刷データを受信して中間データを作成し、メモリ資源に確保される中間データ格納領域64に格納するまでは、図18や図20に示した印刷制御装置におけるデータの流れと全く同じである。

## 【0074】

その後のレンダリングー SHIPPINGにおいて、本実施形態は従来の印刷制御装置と大きく異なり、レンダリング部を複数（レンダリング部 68，レンダリング部 67（図中ではそれぞれを識別するためレンダリング部-1，-2と記す））持っており、いずれのレンダリング部も、それぞれがレンダリングした結果得られる出力画像を保管するためのバンドラスタを独立して持ち（バンドラスタ 613，614（図中ではそれぞれを識別するためバンドラスタ-1#1，-1#2と記す）及びバンドラスタ 610，611（図中ではそれぞれを識別するためバンドラスタ 2#1，-2#2と記す））、必要であれば一時的なバンドラスタを確保することもできる。

## 【0075】

また、それぞれのレンダリング部がどのバンドをどの順番にレンダリングするかは、おのおのスケジュールリスト 612，69（図中ではそれぞれを識別するためスケジュールリスト-1，-2と記す）という形で情報を持っている。なお、出力部 615が行う処理は、複数のレンダリング部それぞれが持つバンドラスタか一時的バンドラスタから出力画像を SHIPPINGするという点以外、図 18や図 20と全く同じである。

## 【0076】

次に、図 2に示すタイミングチャートを参照して、図 1に示した印刷制御装置におけるデータ処理状態について説明する。

## 【0077】

図 2は、図 1に示した印刷制御装置における印刷データ処理状態を説明するタイミングチャートであり、縦軸は時間軸を示し、レンダリング部 67，68，バンドラスタ 613，614 及びバンドラスタ 610，611，出力部 615の処理動作を時間経過に沿って示した状態に対応する。なお、図 1と同じ符号には同一符号を付してある。

## 【0078】

図において、レンダリング部 68の行うレンダリング処理、及びバンドラスタ 613内に格納される出力イメージは、それぞれバンド 7-1～7-4、出力イ

メージ7-5, 7-6、バンド出力イメージ7-7~7-8として示されている。同様にレンダリング部67が行うレンダリング処理、及びバンドラスタ613内に格納される出力イメージは7-12~7-13、バンドラスタ611に格納される出力イメージはバンド出力イメージ714として示している。

## 【0079】

まず、時間 $t_0 \sim t_1$ で、レンダリング部68はバンドB1（バンド7-1）をレンダリングし、その結果をバンドラスタ613にバンド出力イメージ7-5として格納する。同時に、レンダリング部67はバンドB2（バンド79）をレンダリングし、その結果得られる出力イメージをバンド出力イメージ7-12としてバンドラスタ610に格納する。

## 【0080】

そして、時間 $t_1$ から出力部615がバンドB1をバンド出力7-15として SHIPPINGすると、並列処理で、レンダリング部68はバンドB3（バンド72）を、レンダリング部67はバンドB4（バンド710）をレンダリングする。

## 【0081】

ここで、バンドB3はレンダリング処理に時間がかかるが、前のバンドB2や後ろのバンドB4はレンダリング部67でレンダリング処理されるため、バンドB3の SHIPPINGの始まる時間 $t_3$ までにレンダリングが終了するのでオーバーランしない。この際、一時的バンドラスタを作成しなくても済んでいる。

## 【0082】

同様に、レンダリング時間の長いバンドB5、バンドB7も、オーバーランせず、また一時的バンドラスタも作成することなく SHIPPINGすることができている。

## 【0083】

このように複数あるレンダリング部が効果的にレンダリングするバンドを分担し合って、一時的バンドラスタの必要量を最小限に抑えてオーバーランを回避することができる。

## 【0084】

なお、このレンダリングの分担はスケジュールリスト612, 69という形で

各レンダリング部に与えられる。スケジュールリストの構造、及びスケジューリング方法については後述する。

【 0 0 8 5 】

図 3 は、本実施形態に係る印刷制御装置を適用可能な印刷システムの一例を示すブロック図である。ここでは、レーザビームプリンタ（図 1）を例にして説明する。

【 0 0 8 6 】

なお、本発明の機能が実行されるのであれば、単体の機器であっても、複数の機器からなるシステムであっても、LAN等のネットワークを介して処理が行われるシステムであっても本発明を適用できることは言うまでもない。

【 0 0 8 7 】

図において、81はホストコンピュータで、所定のインタフェース（例えば双方向インタフェース）を介して印刷装置89に接続されて通信処理を実行する。

【 0 0 8 8 】

印刷装置89において、82は入力部で、ホストコンピュータ81との間の通信処理を行なう。入力部82はホストコンピュータ81より印刷データを受信する処理を行なう。ここで必要ならば印刷装置89の情報をホストコンピュータ81へ送信する処理を行なってもよい。83はCPUで、ROM85または図示しないメモリ資源に記憶された制御プログラムを実行して、印刷装置89の印刷処理や後述するデータ処理を実際に行なう。

【 0 0 8 9 】

84はRAMで、入力部82で受信した印刷データより導き出された中間データを格納したり、一時的なバンドラスタを作成したり、その他各種処理ステータスを保持したりする。

【 0 0 9 0 】

86は中間データ作成部で、RAM84にバッファリングされる印刷データを、印刷装置内部で扱いやすい形である中間データに変換する処理を行なう。中間データは前述した通り、バンド毎に管理される。87はレンダリング時間計算部で、中間データのレンダリング処理にかかる時間をバンド毎に予測計算する。8

8は本印刷装置の各部を接続する内部バスである。

【0091】

810はスケジュールリスト作成部で、レンダリング時間計算部87で計算された各バンドのレンダリング時間に基づき各レンダリング部のレンダリングスケジュールを決定する。814, 815はレンダリング部で、実際にレンダリング処理を行う。なお、本実施形態では、レンダリング部は2つであるが、複数であれば3つ以上でも構わない。

【0092】

812, 813はスケジュールリストで、それぞれ対応するレンダリング部814, 815がどのバンドをどの順番でレンダリングすれば良いかという情報を格納する。これらのスケジュールリスト812, 813はスケジュールリスト作成部810で作成される。

【0093】

816, 817はバンドラスタで、対応するレンダリング部814, 815がレンダリングして得られた出力イメージを出力部811が SHIPPING し終えるまでバンド毎に格納しておく。811は出力部で、出力イメージを実際に紙面上に可視画像形成出力する。以後、ROM85に蓄えられたプログラムによってCPU83が行なう処理について説明する。

【0094】

図4は、本実施形態に係る印刷制御装置における第1のデータ処理手順の一例を示すフローチャートであり、1ページ分の印刷データを受信してから印刷出力するまでの手順に対応する。なお、(1)～(8)は各ステップを示す。

【0095】

先ず、ステップ(1)で、ホストコンピュータ81より入力部82を介して印刷データを受信する。そして、ステップ(2)で、受信した印刷データを中間データ作成部86へと送り中間データに変換し、ステップ(3)で、RAM84へ格納する。中間データの形式は、例えばレンダリング部814, 815で処理しやすい形式であったり、中間データのサイズが小さくなるような形式であったり、中間データの処理が速くなるような形式であったりと、内部処理の都合の良い

形式であって良い。また、バンド毎に管理される中間データの構造については図5に基づいて後述する。

【0096】

次に、ステップ(4)で、プリントオーバーランを避ける処理のため、ステップ(3)で、格納した中間データのレンダリング処理にかかる時間を計算(詳細は後述する)し、それをバンド毎に集計することにより、バンド単位でのレンダリング時間を測定する。

【0097】

次に、ステップ(5)で、印刷データを1ページ分処理し終わったかどうかを判断し、まだページが終了していないと判断した場合は、次の印刷データについてステップ(1)から処理を繰り返す。

【0098】

一方、ステップ(5)で、印刷データを1ページ分処理し終ったと判断した場合は、ステップ(6)で、スケジュールリスト作成部810で各レンダリング部814, 815のスケジュールリスト812, 813を作成する。ここでは、複数のレンダリング部814, 815が効果的にレンダリングを分担することで、オーバーラン回避のために必要な一時的バンドラスタ数を最少に抑えるようにスケジュールする。スケジュールリストの構造、及びスケジューリング方法については後述する。

【0099】

次に、ステップ(7)で、ステップ(6)により作成されるスケジュールから必要だと算出された一時的バンドラスタをRAM84内に確保する。

【0100】

そして、最後に、ステップ(8)で、バンドラスタをステップ(6)で作成したスケジュールリストに従ってレンダリングし、それと並列に SHIPPING 処理を行うことにより、実際の用紙上に印刷出力する。これにより、決してプリントオーバーランが発生することはない

図5は、本実施形態に係る印刷制御装置において作成される中間データの構造を説明する図であり、図3に示した中間データ作成部86により作成される。

## 【0101】

なお、本実施形態に係る印刷制御装置は、1枚の出力ページを幾つかの小領域（バンド）で区切って、それぞれのバンドのレンダリングと SHIPPING を並列処理で同時に行なう。そのため、印刷データをバンド単位で管理するために、印刷データを中間データという管理しやすい形式で管理する。

## 【0102】

図において、101は出力用紙1ページ分を表し、それぞれバンドB1、バンドB2と名付けられたバンドに区切られている。バンドは図示されるように用紙搬送方向に直交するように配置されている。

## 【0103】

また、それぞれのバンドは同面積を持つように区切られているため、用紙出力時のバンドの静電潜像時間は一定である。例えば、印刷装置が、出力用紙101にあるように1つの文字「あ」と斜めの直線1本が描かれるような印刷データを受信したとすると、その中間データは以下のような構造になる。

## 【0104】

まず、中間データは中間データ管理テーブル102～104につながる。中間データ管理テーブル102～104はバンド数分だけあり、それぞれのバンド内に描画されるべき中間データをリンク構造で保持する。

## 【0105】

ここで、文字「あ」はバンドB2内に描かれるべき文字なので、その中間データ105～108はバンドB2の中間データ管理テーブル103につながっている。そして、その構造は、中間データの種類を示す領域、描画位置を示す領域、その他描画に関する情報などを、それぞれの中間データの種類によって必要なだけ保持する。

## 【0106】

例えば文字「あ」の中間データは、中間データの種類の種類が文字であることを示すデータ105、文字「あ」を描画する描画位置106、描画する文字が「あ」であることを示す文字コード107、例えば大文字や袋文字、文字色など文字の修飾方法に関する情報108からなっている。

## 【0107】

別の例として、用紙101に描かれる直線については、バンドB2～バンドB3に跨って描画されるため、中間データは2つ作成され、それぞれバンドB2の中間データ管理テーブル103とバンドB3の中間データ管理テーブル104につながる。このように管理される中間データは、印刷出力時にはそれぞれのバンド毎にレンダリングされて印刷出力される。

## 【0108】

図6は、本実施形態に係る印刷制御装置における第2のデータ処理手順の一例を示すフローチャートであり、バンド単位のレンダリング時間を計算するための処理手順に対応する。なお、(1)～(5)は各ステップを示す。また、ここで求めるレンダリング時間は、図4に示したステップ(6)，(7)のオーバーラン対策処理でスケジュールリスト作成や一時的バンドラスタの確保数を決める処理に使われる。

## 【0109】

まず、ステップ(1)において、中間データの種類によってレンダリング時間計算方法を選択する。例えば中間データの種類の種類が、固定的にレンダリング時間が決まっているようなタイプのものである場合は、ステップ(2)で、既にテーブル(例えばROM85内に記憶される)に保管しておいた中間データに対するレンダリング時間の対応テーブルからレンダリング時間を求めるなどの処理を行なう。このようなタイプの具体的な処理については後述する。

## 【0110】

一方、ステップ(1)で、中間データの種類の種類が、例えばイメージビットマップのように、そのレンダリング処理は単純にメモリ内容のコピーであるようなタイプの中間データであると判断した場合は、ステップ(3)で、計算するレンダリング時間は中間データのサイズより求める。

## 【0111】

一方、ステップ(1)で、中間データの種類の種類が、例えば実際にレンダリングしてみないとレンダリング時間の分からないようなタイプの中間データであると判断した場合は、ステップ(4)で、時間測定のために実際にレンダリング処理を実



行する。このようなタイプの処理については後述する。

【0 1 1 2】

これらの分岐及び処理は、ここに示した以外の他のタイプの時間算出アルゴリズムを用いても良いことは言うまでもない。

【0 1 1 3】

このようにして、各種中間データのタイプに応じたレンダリング時間算出処理を行なった後、ステップ（５）で、算出した時間をバンド全体のレンダリング時間に加算してレンダリング時間を更新して、処理を終了する。

【0 1 1 4】

図 7 は、本実施形態に係る印刷制御装置におけるレンダリング時間テーブルの一例を示す図であり、例えば図 3 に示した ROM 8 5 等にあらかじめ記憶されるものとする。

【0 1 1 5】

図において、1 2 1, 1 2 3, 1 2 5 は中間データタイプで、各中間データタイプ 1 2 1, 1 2 3, 1 2 5 毎にそれぞれ固定のレンダリング時間 1 2 2, 1 2 4, 1 2 6 が格納されているものとする。

【0 1 1 6】

これにより、事前にレンダリングが固定的に分っている中間データについては、中間データの種類とそれに対応するレンダリング時間をテーブルを検索して読み出してレンダリング時間を算定することが可能となる。

【0 1 1 7】

図 8 は、本実施形態に係る印刷制御装置における第 3 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートであり、図 6 に示したステップ（４）におけるレンダリング時間実測処理の詳細手順に対応する。なお、（１）～（３）は各ステップを示す。

【0 1 1 8】

先ず、ステップ（１）で、印刷制御装置内部のタイマをスタートし、ステップ（２）で実際のレンダリングと同様に測定したい中間データを RAM 8 4 上で仮にレンダリングする。そして、レンダリングが終り次第、ステップ（３）で、タ

イマをストップし、その間にかかった時間をレンダリング時間として、処理を終了する。

#### 【0 1 1 9】

上述したように各バンドのレンダリング時間を計算し、図4に示したように1ページ分の印刷データをメモリ内に格納した後、図4に示したステップ(6)で、プリントオーバーランしないように各レンダリング部814, 815のレンダリングスケジュールを図9に示す構造でスケジュールリスト812, 813として作成する。

#### 【0 1 2 0】

図9は、図3に示したスケジュールリスト作成部810により作成されるスケジュールリストの構造を示す図である。

#### 【0 1 2 1】

図において、141~144はレンダリングバンドで、例えばバンド番号が最適順序にセットされる。145~148はレンダリング先のバンドラスタで、各レンダリングバンド141~144に対応して設定される。

#### 【0 1 2 2】

図9に示すようにスケジュールリストの構造は、レンダリングするバンドとその結果得られる出力イメージを格納するバンドラスタの2つのペアを実行する順番にリスト構造で並べたものである。特に、図9に示す例の場合、図1の例に従えば、まず最初にバンドB3を一時的バンドラスタ65へレンダリングし、その後バンドB1をバンドラスタ613へ、バンドB5をバンドラスタ614へ、バンドB6を一時的バンドラスタ65へ、……という順番にレンダリングすることを示している。以下、スケジュールリストの決定方法について詳述する。

#### 【0 1 2 3】

また、本実施形態では、印刷制御装置のスケジュールリスト作成アルゴリズムの1つの例として、特定のバンドのスケジュールを作成する処理を再帰的に呼び出す方法を用いている。スケジュールリスト作成部810の目的は、複数のレンダリング部814, 815を効果的にレンダリングさせることにより一時的バンドラスタの必要数を最少に抑えることであり、その目的を果たすなら本実施形態

で示したアルゴリズム以外の方法でスケジュールリストを作成しても、本発明の範疇から逸脱するものではない。

#### 【0 1 2 4】

上記アルゴリズムの特徴の概要は、第 1 に、バンド B 1 のレンダリング先を決定する。第 2 に、指定されたバンド B k をレンダリングするバンドラスタの決定条件は、前のバンド (k - 1) がレンダリングする先を除いた残り全てのバンドラスタ (一時的なものも含む) に対して指定されたバンド k をレンダリングすると仮定したとき、その中で最も一時的バンドラスタ数 TBN が少ないものである。第 3 に、指定されたバンド k をレンダリングする先を「BR」としたときに必要な一時的バンドラスタ数 TBN は、バンド k を「BR」にレンダリングする場合に必要な一時的バンドラスタ数と、バンド (k + 1) 以降をレンダリングするのに最低必要な一時的バンドラスタ数の和である。もちろん、バンド k が最終バンドである場合、バンド (k + 1) 以降のレンダリングは必要ない。第 4 に、バンド k を「BR」にレンダリングする場合に必要な一時的バンドラスタ数は、オーバーランするなら「1」、オーバーランしないなら「0」とする。

#### 【0 1 2 5】

なお、本実施形態の特徴的な処理である、再帰的に呼び出される特定のバンドのスケジュールを作成する処理および再起呼び出しを始める前処理、及び後処理については後述する。

#### 【0 1 2 6】

図 1 0 は、本実施形態に係る印刷制御装置における第 4 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートであり、図 3 に示したスケジュールリスト作成部 8 1 0 のデータ処理手順に対応する。なお、(1) ~ (4) は各ステップを示す。

#### 【0 1 2 7】

ここで、図 1 0 で使用する変数、パラメータ等について説明する。TBNmin は最少の一時的バンドラスタ必要数を示し、SL は一時的バンドラスタ必要数が TBNmin となるスケジュールリストを示し、BD はスケジュールリスト作成中にこれからレンダリングすると想定するバンドを示し、TBN はスケジュールリスト作成中にそれまでに必要とされた一時的バンドラスタ数を示し、TSL

はスケジュールリスト作成中に一時的バンドラスタ必要数が  $TBN$  となるスケジュールリストを示している。

【0128】

本アルゴリズムの全体の処理の流れは、レンダリングするバンド  $BD$  をバンド  $B1$  から最終バンドまで順番に設定しながら特定のバンドのスケジュールを決定していくことにより、スケジュールリストをいくつも作成し、作成したスケジュールリストに必要な一時的バンドラスタ数  $TBN$  がそれまでに作成したもの  $TBN_{min}$  より少なくなる場合、そのスケジュール  $SL$  がそれまでに最も効果的なもの  $SL$  としていく。

【0129】

そのため、まず前処理として、ステップ (1) で、 $TBN_{min}$  を十分大きな値 (例えば全バンド数より「1」大きな値) にしておく。こうすることにより最初に作成されたスケジュールリストは、その時点で無条件に必要な一時的バンドラスタ数が最低であると判断される。また同ステップで  $SL$  を初期化しておく。

【0130】

次に、ステップ (2) で、いくつものスケジュールリストを作成する初期値として  $TBN$  を「0」個に、 $BD$  を最初のバンド  $B1$  に設定するとともに、 $SL$  を初期化しておく。

【0131】

そして、ステップ (3) で、 $BD$  で示される特定のバンドについてのスケジュールを作成する処理を実行する。この処理は前述のように自分の中で自分自身を再帰的に呼び出して、効率よく全てのスケジュールパターンをチェックする処理である。

【0132】

次に、ステップ (4) で、全てのパターンのスケジュールのうち一時的バンドラスタ数が最低になるスケジュールリストが  $SL$  に、そのスケジュールで必要な一時的バンドラスタ数が  $TBN_{min}$  に入っているので、それに従ってステップ (4) でスケジュールリストを各レンダリング部に設定して、処理を終了する。

なお、印刷装置全体の流れとしては、図4のステップ (7) に示されるように

、この後  $TBNmin$  に従って一時的バンドラスタを実際に確保する処理を行う。

【0133】

図11は、本実施形態に係る印刷制御装置における第5のデータ処理手順の一例を示すフローチャートであり、再帰的に呼び出される指定のバンドのスケジュール処理に対応する。なお、(1)～(15)は各ステップを示す。

【0134】

図において、BRは、レンダリング先として着目しているバンドラスタを示している。処理の流れとしては、ステップ(1)で、レンダリング先のバンドラスタとして着目するBDを変更しながら、ステップ(2)～ステップ(12)を繰り返し、作成したスケジュールリストの必要とする一時的バンドラスタ数が最少になるかどうかを検証していく。

【0135】

ここで、最終的にBDは一時的バンドラスタも含め一つのバンドラスタを除いた全てのバンドラスタについて着目するように、ステップ(13)で示すように変更して、そして、着目しないバンドラスタは、レンダリング部がその前のレンダリング処理を行う先として使用したバンドラスタとなる。

【0136】

スケジュールリストの作成および検証は、まず、ステップ(2)で、BRにBDをレンダリングすると仮定したらオーバーランが発生するかどうか、図6に示した手順に基づいて算出したレンダリング時間を基に判断する。この判断は、BRの使用可能開始時間を $Tb$ 、BDのレンダリング時間を $Tr$ 、BDの SHIPPING 開始時間を $Ts$ とした場合、 $Tb + Tr \leq Ts$ を満たす場合には、オーバーランしないという判断になる。

【0137】

ステップ(2)において、もし、ここでオーバーランしないと判断された場合、ステップ(5)で、BDをBRにレンダリングするようにTSLにスケジュールを設定する。

## 【0 1 3 8】

一方、ステップ（2）において、もしオーバーランすると判断された場合、ステップ（3）で、新たな一時的バンドラスタを確保すべきかどうかを以下のように判断する。すなわち、新たに一時的バンドラスタを確保した場合の一時的バンドラスタ総数（ $TBN+1$ ）が $TBN_{min}$ を超えてしまうかどうかを判定して、超えてしまうと判定した場合、これ以上検証しても既に一時的バンドラスタ数が少なくなるようなスケジュールリストが存在するため、検証を中断してステップ（12）へ進む。

## 【0 1 3 9】

一方、ステップ（3）で、超えないと判断された場合は、すなわち、反対に一時的バンドラスタを確保すべきだと判断された場合は、ステップ（4）で、 $TBN$ を「1」増やし、ステップ（6）で、新しい一時的バンドラスタに $BD$ をレンダリングするように $TSL$ にスケジュールを設定する。

## 【0 1 4 0】

こうして $BD$ についてのスケジュールを決定したら、ステップ（7）で、全バンドについてスケジューリングが終わったかどうかを判断し、もし終わっていないと判断した場合は、ステップ（10）で、 $BD$ を次のバンドに指定して自分自身を再起的に呼び出す。

## 【0 1 4 1】

一方、ステップ（7）で、全バンドのスケジュールリストが作成し終わった場合、ステップ（8）で、 $TBN$ が「0」かどうかを確認して判定し、 $TBN$ が「0」であると判定した場合は、このスケジュールリストは一時的バンドラスタが最少なパターンであるので、ステップ（15）へ進み、すべての検証を終え、 $SL$ （スケジュールリスト）に $TSL$ をセットする。

## 【0 1 4 2】

一方、ステップ（8）で、 $TBN$ が「0」でないと判定した場合、今度はステップ（9）で、 $TBN$ と $TBN_{min}$ とを比べ、 $TBN$ が $TBN_{min}$ よりも小さいかどうかを判定し、小さいと判定した場合は、 $TSL$ はそれまでの検証の中で一時的バンドラスタが最少になるものであるので、ステップ（11）で $TSL$

をSLに設定するとともに、TBNminにTBNを設定する。

【0143】

次に、ステップ(12)で、ここまでの検証処理で、BDが全バンドラスタについて着目して検証し終わったかどうか判断し、検証し終わったと判定した場合は、ステップ(14)で、再起呼び出しから一つ前のBDについての検証ステップを終了する。

【0144】

以上が第1実施形態でスケジュールリストを作成する際に行われる処理である。

【0145】

図12は、本実施形態に係る印刷制御装置における第5のデータ処理手順の一例を示すフローチャートであり、作成されたスケジュールリストを使って、実際に印刷する処理手順(図4に示したステップ(8))に対応する。なお、(1)～(8)は各ステップを示す。

【0146】

まず、ステップ(1)で、スケジュールリストの最初のスケジュールを取得する。そして、ステップ(2)で、レンダリング先のバンドラスタの状態を調べて、現在使用中であるかどうかを判定し、使用中でない(つまりレンダリングに使用してもよい)と判定した場合は、ステップ(3)で、指定バンドの中間データをレンダリングして、ステップ(1)へ戻り、次のスケジュールをスケジュールリストから得る。次もまたバンドラスタが使用中でない場合はレンダリングし、ステップ(1)への処理を繰り返す。これにより、印刷エンジン始動前に実行できるレンダリングスケジュールは全てレンダリングしておくことができる。

【0147】

なお、最初は何のバンドラスタも使われていないので、必ずレンダリングできることになる。また、これらステップ(1)～(3)は、複数あるレンダリング部すべてで並列に行われる。

【0148】

一方、ステップ(2)で、全てのレンダリング部について実行できるレンダリ

ング動作がなくなつたと判定された場合は、ステップ（４）へ進み、印刷エンジンをスタートすると、バンドB 1から順にレンダリング結果が実際の用紙上に印刷出力され、出力が終るとバンドラスタが未使用となる。

【0 1 4 9】

そこで、ステップ（５）で、スケジュールによって次にレンダリング結果を格納すべきバンドラスタが未使用になるのを待って、その後、ステップ（６）で、レンダリングする。

【0 1 5 0】

なお、ここでのレンダリングは必ずそのバンドのレンダリング結果を印刷出力するタイミンダまでに終了することが保証されているので、プリントオーバーランは起きない。

【0 1 5 1】

これらの処理を全てのレンダリング部のスケジュールリストにある全てのスケジュールについて繰り返して、すなわち、ステップ（７）で、スケジュールがあるかどうかを判定して、スケジュールがないと判定された場合は、１ページの印刷出力処理を終了する。

【0 1 5 2】

一方、ステップ（７）で、まだスケジュールがあると判定した場合は、ステップ（８）で、スケジュールリストから次のスケジュールリストを取得して、ステップ（５）へ戻る。

【0 1 5 3】

以上説明したように、第１実施形態に基づく印刷制御装置によれば、一時的バンドラスタの必要数を抑えることでメモリ効率を良くすると同時にプリントオーバーランを発生させなくする効果を奏する。

【0 1 5 4】

〔第２実施形態〕

上記実施形態では、レンダリングした印刷データをそのまま保持する場合について説明したが、レンダリング時間の長いバンドについて、そのバンドをあらかじめレンダリングしたのち圧縮することで印刷データのサイズを小さくし、また



データ受信時にプレレンダリングも行ってしまうことで SHIPPING 待ち時間を短くするように構成してもよい。以下、その実施形態について説明する。

【0155】

図 1 3 は、本実施形態に係る印刷制御装置を適用可能な印刷システムの構成を説明するブロック図である。ここでは、レーザビームプリンタ（図 1）を例にして説明する。

【0156】

なお、本発明の機能が実行されるのであれば、単体の機器であっても、複数の機器からなるシステムであっても、LAN 等のネットワークを介して処理が行われるシステムであっても本発明を適用できることは言うまでもない。

【0157】

図において、191 はホストコンピュータで、所定のインタフェース（例えば双方向インタフェース）を介して印刷装置 199 に接続されて通信処理を実行する。

【0158】

印刷装置 199 において、192 は入力部で、ホストコンピュータ 191 との間の通信処理を行なう。入力部 192 はホストコンピュータ 191 より印刷データを受信する処理を行なう。ここで必要ならば印刷装置 199 の情報をホストコンピュータ 191 へ送信する処理を行なってもよい。193 は CPU で、ROM 195 または図示しないメモリ資源に記憶された制御プログラムを実行して、印刷装置 199 の印刷処理や後述するデータ処理を実際に行なう。

【0159】

194 は RAM で、入力部 192 で受信した印刷データより導き出された中間データを格納したり、一時的なバンドラスタを作成したり、その他各種処理ステップスを保持したりする。

【0160】

196 は中間データ作成部で、RAM 194 にバッファリングされる印刷データを、印刷装置内部で扱いやすい形である中間データに変換する処理を行なう。中間データは前述した通り、バンド毎に管理される。197 はレンダリング時間

計算部で、中間データのレンダリング処理にかかる時間をバンド毎に予測計算する。198は本印刷装置の各部を接続する内部バスである。

【0161】

1910はスケジュールリスト作成部で、レンダリング時間計算部197で計算された各バンドのレンダリング時間に基づき各レンダリング部のレンダリングスケジュールを決定する。1914, 1915はレンダリング部で、実際にレンダリング処理を行う。なお、本実施形態では、レンダリング部は2つであるが、複数であれば3つ以上でも構わない。

【0162】

1913はスケジュールリストで、それぞれ対応するレンダリング部1914, 1915（図中ではそれぞれを識別するためレンダリング部-1, -2と記す）がどのバンドをどの順番でレンダリングすれば良いかという情報を格納する。これらのスケジュールリスト1913はスケジュールリスト作成部1910で作成される。

【0163】

1916, 1917はバンドラスタ（図中ではそれぞれを識別するためバンドラスタ-1, -2と記す）で、対応するレンダリング部1914, 1915がレンダリングして得られた出力イメージを伸長機能付き出力部1912が SHIPPING し終えるまでバンド毎に格納しておく。1912は伸長機能付き出力部で、出力イメージあるいは圧縮された出力イメージを伸長した出力イメージを実際に紙面上に可視画像形成出力する。以後、ROM195に蓄えられたプログラムによってCPU193が行なう処理について説明する。

【0164】

1911は圧縮部で、出力イメージを既に知られた符号化方式により圧縮する。

【0165】

なお、複数あるレンダリング部1914, 1915のうち少なくとも1つはスケジュールリストを持たない（本実施形態では1915がスケジュールリストを持っていない）。このスケジュールリストを持たないレンダリング部1915は印

刷出力時に SHIPPING と同期してレンダリングは行わず、印刷データ作成時にのみ動作を行う。もちろんレンダリング部は図のように 2 つとは限らず、3 つ以上いくつあってもよい。

【0 1 6 6】

以下、プリントオーバーラン回避を伴う印刷処理について図 1 4，図 1 5 に示すフローチャートを参照して説明する。

【0 1 6 7】

図 1 4 は、本実施形態に係る印刷制御装置における第 6 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートであり、図 1 3 に示す印刷制御装置における印刷処理に対応する。なお、(1) ～ (7) は各ステップを示す。

【0 1 6 8】

先ず、ステップ (1) で、ホストコンピュータ 1 9 1 より入力部 1 9 2 を介して印刷データを受信する。そして、ステップ (2) で、受信した印刷データを中間データ作成部 1 9 6 へと送り中間データに変換し、ステップ (3) で、RAM 1 9 4 へ格納する。中間データの形式は、例えばレンダリング部 1 9 1 4，1 9 1 5 で処理しやすい形式であったり、中間データのサイズが小さくなるような形式であったり、中間データの処理が速くなるような形式であったりと、内部処理の都合の良い形式であって良い。

【0 1 6 9】

次に、ステップ (4) で、プリントオーバーランを避ける処理のため、ステップ (3) で、格納した中間データのレンダリング処理にかかる時間を計算（詳細は後述する）し、それをバンド毎に集計することにより、バンド単位でのレンダリング時間を測定する。

【0 1 7 0】

次に、ステップ (5) で、印刷データを 1 ページ分処理し終わったかどうかを判断し、まだページが終了していないと判断した場合は、次の印刷データについてステップ (1) から処理を繰り返す。

【0 1 7 1】

一方、ステップ (5) で、印刷データを 1 ページ分処理し終わると判断した場

合は、ステップ（６）で、スケジュールリスト作成部 1910 で各レンダリング部 1914, 1915 のスケジュールリストを作成する。ここでは、オーバーラン回避のために必要な一時的バンドラスタ数を最少に抑えるようにスケジュールする。

【0172】

その後、ステップ（７）で、データ作成用のレンダリング部 1915 を使い、一時的バンドラスタにレンダリングすべき出力イメージをあらかじめレンダリングし、更に圧縮部 1911 で圧縮した上で RAM 194 上に格納して、処理を終了する。

【0173】

図 15 は、本実施形態に係る印刷制御装置における第 7 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートであり、レンダリング／ SHIPPING 処理手順に対応する。なお、（１）はステップを示す。

【0174】

レンダリング／ SHIPPING 処理が開始されると、ステップ（１）で、必要バンドをレンダリングすると共に、既にレンダリング／圧縮されたバンドについては伸長処理のみを行い、処理を終了する。

【0175】

第 2 実施形態によれば、プレレンダリングで行う時間の長いレンダリング処理をデータ作成時に行ってしまうと共に、得られた出力イメージを圧縮して小さくすることにより、従来の印刷装置に比べ 1 ページ分のメモリ使用サイズが小さくて済み、またプレレンダリング時間が短くて済むため、SHIPPING 待ち時間を短縮することができる。

【0176】

以下、図 16 に示すメモリマップを参照して本発明に係る印刷制御装置を適用可能な印刷システムで読み出し可能なデータ処理プログラムの構成について説明する。

【0177】

図 16 は、本発明に係る印刷制御装置を適用可能な印刷システムで読み出し可

能な各種データ処理プログラムを格納する記憶媒体のメモリマップを説明する図である。

## 【0178】

なお、特に図示しないが、記憶媒体に記憶されるプログラム群を管理する情報、例えばバージョン情報、作成者等も記憶され、かつ、プログラム読み出し側のOS等に依存する情報、例えばプログラムを識別表示するアイコン等も記憶される場合もある。

## 【0179】

さらに、各種プログラムに従属するデータも上記ディレクトリに管理されている。また、各種プログラムをコンピュータにインストールするためのプログラムや、インストールするプログラムが圧縮されている場合に、解凍するプログラム等も記憶される場合もある。

## 【0180】

本実施形態における図4、図6、図8、図10、図12、図14、図15に示す機能が外部からインストールされるプログラムによって、ホストコンピュータにより遂行されていてもよい。そして、その場合、CD-ROMやフラッシュメモリやFD等の記憶媒体により、あるいはネットワークを介して外部の記憶媒体から、プログラムを含む情報群を出力装置に供給される場合でも本発明は適用されるものである。

## 【0181】

以上のように、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

## 【0182】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【 0 1 8 3 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、EEPROM等を用いることができる。

【 0 1 8 4 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 1 8 5 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 1 8 6 】

以下、本実施形態を適用するに好適なレーザビームプリンタの構成について図 1 7 を参照しながら説明する。なお、本実施形態を適用するプリンタは、レーザビームプリンタに限られるものではなく、他のプリント方式のプリンタでも良いことは言うまでもない。

【 0 1 8 7 】

図 1 7 は、本発明を適用可能な印刷装置の構成を示す断面図であり、例えばレーザビームプリンタ（LBP）の場合を示す。

【 0 1 8 8 】

図において、1000はLBP本体であり、外部に接続されているホストコンピュータから供給される印刷情報（文字コード等）やフォーム情報あるいはマイ

クロ命令等を入力して記憶するとともに、それらの情報に従って対応する文字パターンやフォームパターン等を作成し、記録媒体である記録紙等に像を形成する。

#### 【0189】

1012は操作パネルで、走査のためのスイッチおよびLED表示器等が配されている。1001はプリンタ制御ユニットで、LBP本体1000全体の制御およびホストコンピュータから供給される文字情報等を解析する。このプリンタ制御ユニット1001は、主に文字情報を対応する文字パターンのビデオ信号に変換してレーザドライバ1002に出力する。

#### 【0190】

レーザドライバ1002は半導体レーザ1003を駆動するための回路であり、入力されたビデオ信号に応じて半導体レーザ1003から発射されるレーザ光1004をオン・オフ切り換えする。レーザ光1004は回転多面鏡1005で左右方向に振らされて静電ドラム1006上を走査露光する。これにより、静電ドラム1006上には文字パターンの静電潜像が形成されることになる。この潜像は、静電ドラム1006周囲に配置された現像ユニット1007により現像された後、記録紙に転写される。

#### 【0191】

この記録紙にはカットシートを用い、カットシート記録紙はLBP本体1000に装着した用紙カセット1008に収納され、給紙ローラ1009および搬送ローラ1010と搬送ローラ1011とにより、装置内に取り込まれて、静電ドラム1006に供給される。また、LBP本体1000には、図示しないカードスロットを少なくとも1個以上備え、内蔵フォントに加えてオプションフォントカード、言語系の異なる制御カード（エミュレーションカード）を接続できるように構成されている。

#### 【0192】

上記実施形態によれば、一時的バンドラスタの必要数を抑えることでメモリ効率を良くすると同時にプリントオーバーランを発生させなくすることができる。また、異なるデータ形式の第2の印刷データは、前記イメージデータに変換し易

い中間データとするので、バンド展開時に高速にイメージ展開することができる。

【0193】

さらに、従来の印刷装置に比べ1ページ分のメモリ使用サイズが小さくて済み、またプレレンダリング時間が短くて済むため、 SHIPPING待ち時間を短縮することができる。

【0194】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る第1の発明によれば、所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置であって、前記データ処理装置から受信した第1の印刷データをバンド単位に前記第1の印刷データとは異なるデータ形式となる第2の印刷データに変換してメモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第1のデータ処理手段と、前記印刷データ領域に格納された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出手段と、前記第1のデータ処理手段により変換された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する複数の展開処理手段と、前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて各展開処理手段によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理手段と、前記スケジューリング処理手段により決定されたバンド展開スケジュールに従って、各展開処理手段により展開されるイメージデータをメモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送するバンド処理手段とを有するので、最適化されたバンディングスケジュールに従って複数の展開処理手段が各バンドのイメージ展開処理を分担し合うことができ、メモリ資源に確保すべき一時的バンドラスタの必要量を最小限に抑えてオーバーラン回避することができる。

【0195】

第2の発明によれば、前記算出手段により算出されたイメージデータ展開処理



時間に基づいて前記メモリ資源に一時的なバンド領域を確保するバンド確保処理手段を有し、前記バンド処理手段は、前記バンド確保処理手段により前記メモリ資源に確保された一時的なバンド領域にいずれかの展開処理手段により先行展開されるバンドイメージを前記バンド展開スケジュールに従って読み出して前記印刷部に転送するので、最適化されたバンディングスケジュールによってもオーバーランバンドが発生しても、メモリ資源にわずかな一時的バンドラスタを確保するだけでオーバーラン回避することができる。

## 【0196】

第3の発明によれば、所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置であって、前記データ処理装置から受信した第1の印刷データをバンド単位に前記第1の印刷データとは異なるデータ形式となる第2の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第1のデータ処理手段と、前記印刷データ領域に格納された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出手段と、前記第1のデータ処理手段により変換された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する展開処理手段と、前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理手段によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理手段と、前記スケジューリング処理手段により決定されたバンド展開スケジュールに従って、展開処理手段により展開されるイメージデータをメモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送する第1のバンド処理手段とを有するので、レンダリング時間の長いバンドを除く各バンドについてはバンディングスケジュールに従って展開処理手段が各バンドのイメージ展開処理を行いながら、メモリ資源に一時的バンドラスタを確保することなくオーバーラン回避することができる。

## 【0197】

第4の発明によれば、前記算出手段によりあらかじめ算出したイメージデータ

展開処理時間に基づいて展開処理時間が長い第 2 の印刷データをあらかじめ印刷部に出力するイメージデータに展開し、該展開されたイメージデータを圧縮した出力データを生成する第 2 のデータ処理手段と、前記第 2 のデータ処理手段により圧縮された出力データを前記展開処理手段によるイメージデータへの展開処理に並行して伸長しながら前記印刷部に転送する第 2 のバンド処理手段とを有するので、メモリ使用量を 1 ページ分減らしても、レンダリング時間の長いバンドについて、そのバンドをあらかじめレンダリングした後圧縮することで印刷データのサイズを小さくし、また、データ受信時にプレレンダリングも行ってしまうため、 SHIPPING 待ち時間を短縮することができる。

## 【0198】

第 5 の発明によれば、前記第 2 の印刷データは、前記イメージデータに変換し易い中間データとするので、バンド展開処理時間を短縮することができる。

## 【0199】

第 6、第 11 の発明によれば、所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置のデータ処理方法であって、あるいは所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷装置を制御するコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、前記データ処理装置から受信した第 1 の印刷データをバンド単位に前記第 1 の印刷データとは異なるデータ形式となる第 2 の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第 1 のデータ処理工程と、前記印刷データ領域に格納された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程と、前記第 1 のデータ処理工程により変換された前記第 2 の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する複数の展開処理工程と、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて各展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程と、前記スケジューリング処理工程により決定されたバンド展開スケジュールに従って、各展開処理工程により展開されるイメージデータをメモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みしながら、他方の

バンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送するバンド処理工程とを有するので、最適化されたバンディングスケジュールに従って複数ある展開処理手段が各バンドのイメージ展開処理を分担し合うことができ、メモリ資源に確保すべき一時的バンドラスタの必要量を最小限に抑えてオーバーラン回避することができる。

## 【0200】

第7、第12の発明によれば、前記算出工程により算出されたイメージデータ展開処理時間に基づいて前記メモリ資源に一時的なバンド領域を確保するバンド確保処理工程を有し、前記バンド処理工程は、前記バンド確保処理工程により前記メモリ資源に確保された一時的なバンド領域にいずれかの展開処理工程により先行展開されるバンドイメージを前記バンド展開スケジュールに従って読み出して前記印刷部に転送するので、最適化されたバンディングスケジュールによってもオーバーランバンドが発生しても、メモリ資源にわずかな一時的バンドラスタを確保するだけでオーバーラン回避することができる。

## 【0201】

第8、第13の発明によれば、所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷制御装置のデータ処理方法であって、あるいは所定の通信媒体を介してデータ処理装置と通信可能な印刷装置を制御するコンピュータが読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、前記データ処理装置から受信した第1の印刷データをバンド単位に前記第1の印刷データとは異なるデータ形式となる第2の印刷データに変換して前記メモリ資源に確保される印刷データ領域に格納する第1のデータ処理工程と、前記印刷データ領域に格納された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータへの展開処理にかかる処理時間を実際の展開処理前にあらかじめ算出する算出工程と、前記第1のデータ処理工程により変換された前記第2の印刷データを印刷部に出力するイメージデータに展開する展開処理工程と、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理工程によりイメージデータへ展開するためのバンド展開スケジュールを決定するスケジューリング処理工程と、前記スケジューリング処理工程により決定されたバンド展開スケジュールに従って、展開処理工程

により展開されるイメージデータをメモリ資源内にそれぞれ確保される複数のバンド領域に分割された一方のバンド領域に書き込みながら、他方のバンド領域に展開されたイメージデータを読み出して前記印刷部に転送する第1のバンド処理工程とを有するので、レンダリング時間の長いバンドを除く各バンドについてはバンディングスケジュールに従って展開処理手段が各バンドのイメージ展開処理を行いながら、メモリ資源に一時的バンドラスタを確保することなくオーバーラン回避することができる。

#### 【0202】

第9、第14の発明によれば、前記算出工程によりあらかじめ算出したイメージデータ展開処理時間に基づいて展開処理時間が長い第2の印刷データをあらかじめ印刷部に出力するイメージデータに展開し、該展開されたイメージデータを圧縮した出力データを生成する第2のデータ処理工程と、前記第2のデータ処理工程により圧縮された出力データを前記展開処理工程によるイメージデータへの展開処理に並行して伸長しながら前記印刷部に転送する第2のバンド処理工程とを有するので、メモリ使用量を1ページ分減らしても、レンダリング時間の長いバンドについて、そのバンドをあらかじめレンダリングした後圧縮することで印刷データのサイズを小さくし、また、データ受信時にプレレンダリングも行ってしまうため、 SHIPPING 待ち時間を短縮することができる。

#### 【0203】

第10、第15の発明によれば、前記第2の印刷データは、前記イメージデータに変換し易い中間データとするので、バンド展開処理時間を短縮することができる。

#### 【0204】

従って、バンド展開処理が長くなるオブジェクトが含まれている場合でも、バンド展開処理時にメモリ資源に確保すべき一時的なバンドラスタ量を減らしても、バンドオーバーランとなることなく展開されたビットマップイメージを印刷部に転送処理することができ、メモリ資源を有効に活用することができる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態に係る印刷制御装置におけるデータ処理状態を説明する図である。

【図 2】

図 1 に示した印刷制御装置における印刷データ処理状態を説明するタイミングチャートである。

【図 3】

本実施形態に係る印刷制御装置を適用可能な印刷システムの一例を示すブロック図である。

【図 4】

本実施形態に係る印刷制御装置における第 1 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 5】

本実施形態に係る印刷制御装置において作成される中間データの構造を説明する図である。

【図 6】

本実施形態に係る印刷制御装置における第 2 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 7】

本実施形態に係る印刷制御装置におけるレンダリング時間テーブルの一例を示す図である。

【図 8】

本実施形態に係る印刷制御装置における第 3 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 9】

図 3 に示したスケジュールリスト作成部により作成されるスケジュールリストの構造を示す図である。

【図 1 0】

本実施形態に係る印刷制御装置における第 4 のデータ処理手順の一例を示すフ

ローチャートである。

【図 1 1】

本実施形態に係る印刷制御装置における第 5 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 2】

本実施形態に係る印刷制御装置における第 5 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 3】

本実施形態に係る印刷制御装置を適用可能な印刷システムの構成を説明するブロック図である。

【図 1 4】

本実施形態に係る印刷制御装置における第 6 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 5】

本実施形態に係る印刷制御装置における第 7 のデータ処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 6】

本発明に係る印刷制御装置を適用可能な印刷システムで読み出し可能な各種データ処理プログラムを格納する記憶媒体のメモリマップを説明する図である。

【図 1 7】

本発明を適用可能な印刷装置の構成を示す断面図である。

【図 1 8】

従来の印刷制御装置のデータ処理状態を説明するブロック図である。

【図 1 9】

図 1 8 に示した印刷制御装置における印刷データ処理状態を説明するタイミングチャートである。

【図 2 0】

従来の印刷制御装置のデータ処理状態を説明するブロック図である。

【図 2 1】

図 2 0 に示した印刷制御装置における印刷データ処理状態を説明するタイミングチャートである。

【図 2 2】

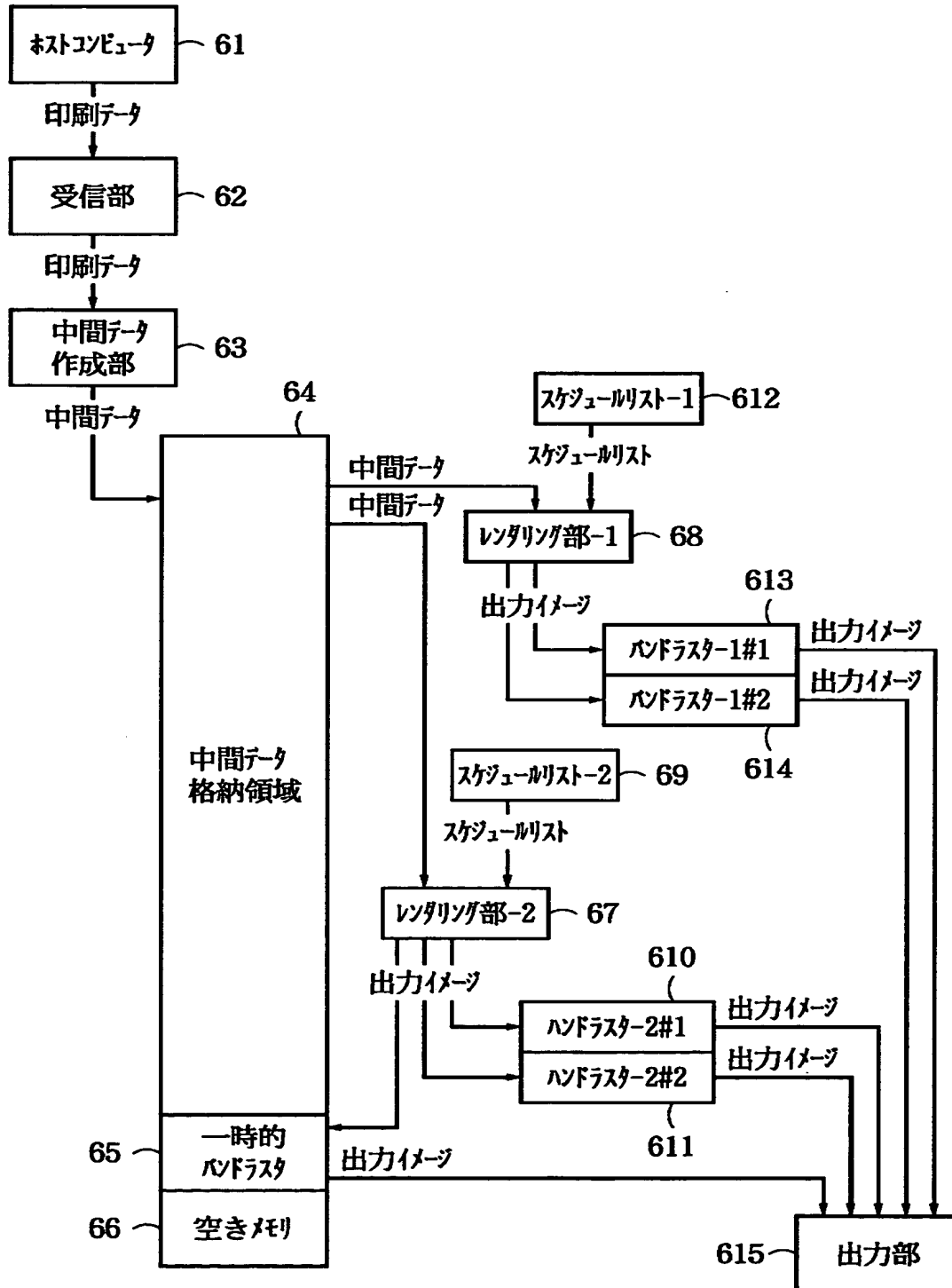
従来の印刷制御装置におけるメモリ使用状況を説明する図である。

【符号の説明】

- 8 1    ホストコンピュータ
- 8 2    入力部
- 8 3    CPU
- 8 4    RAM
- 8 5    ROM
- 8 6    中間データ作成部
- 8 7    レンダリング時間計算部
- 8 1 0    スケジュールリスト作成部
- 8 1 1    出力部
- 8 1 4    レンダリング部
- 8 1 5    レンダリング部

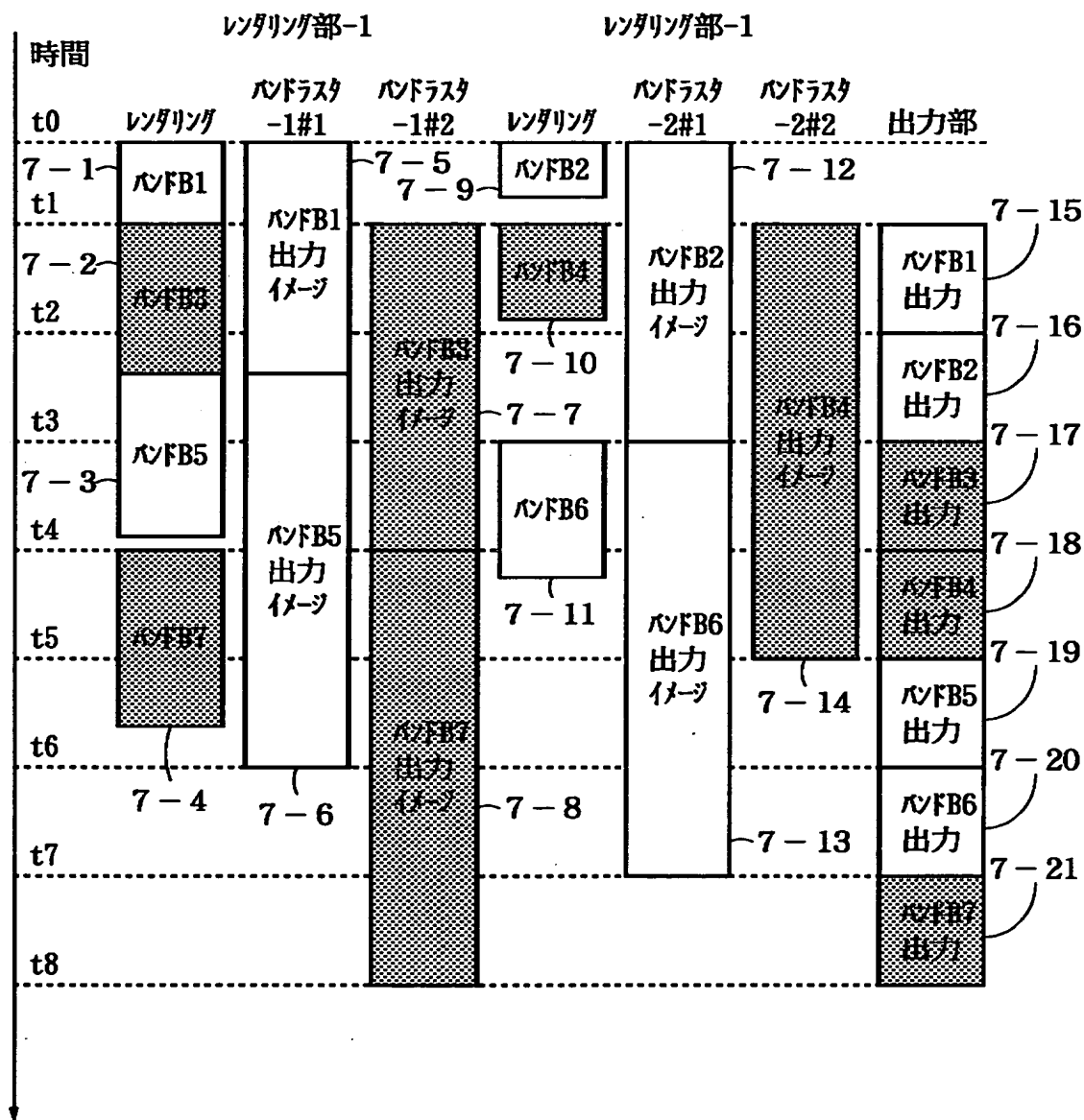
【書類名】 図面

【図 1】

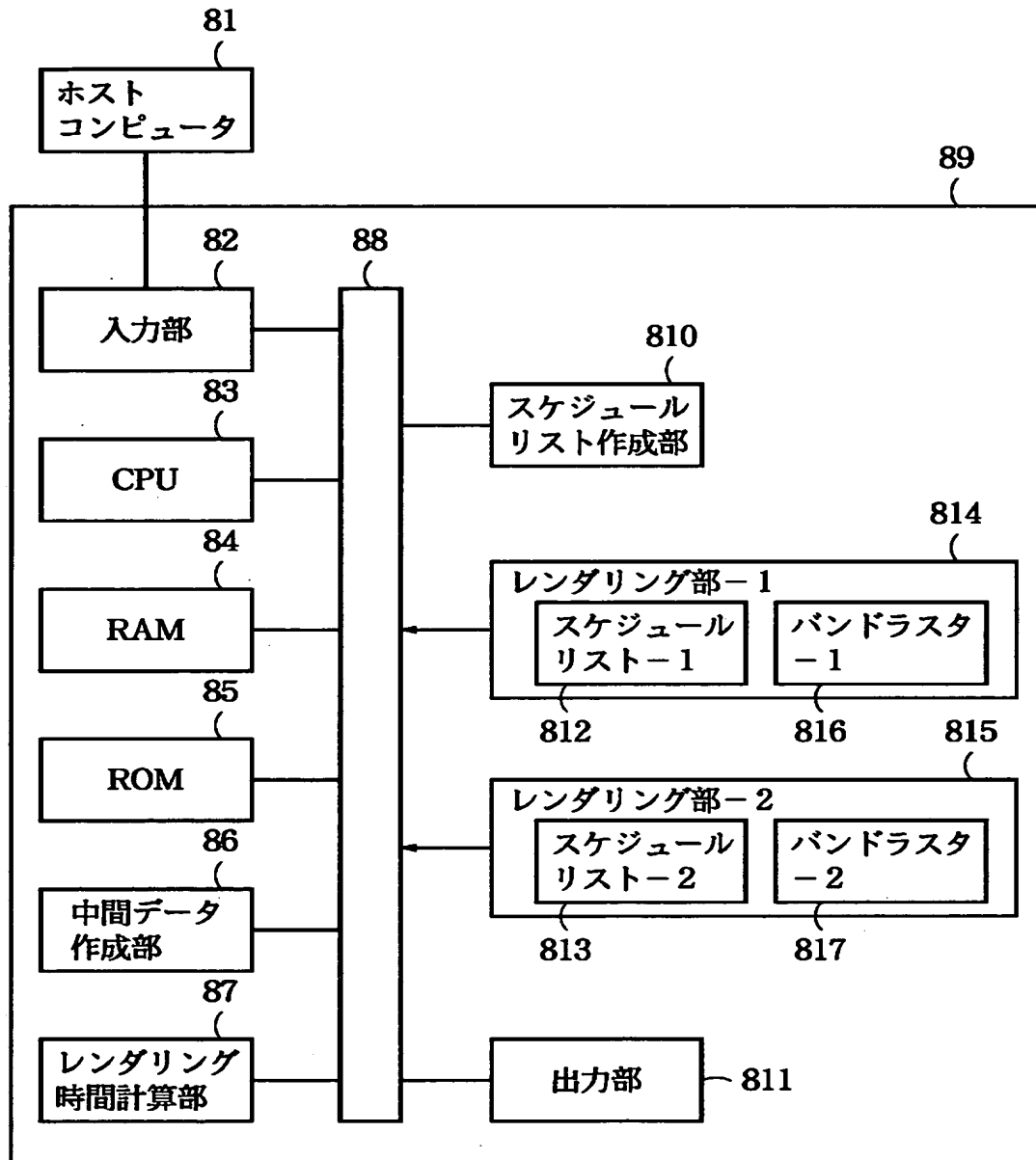




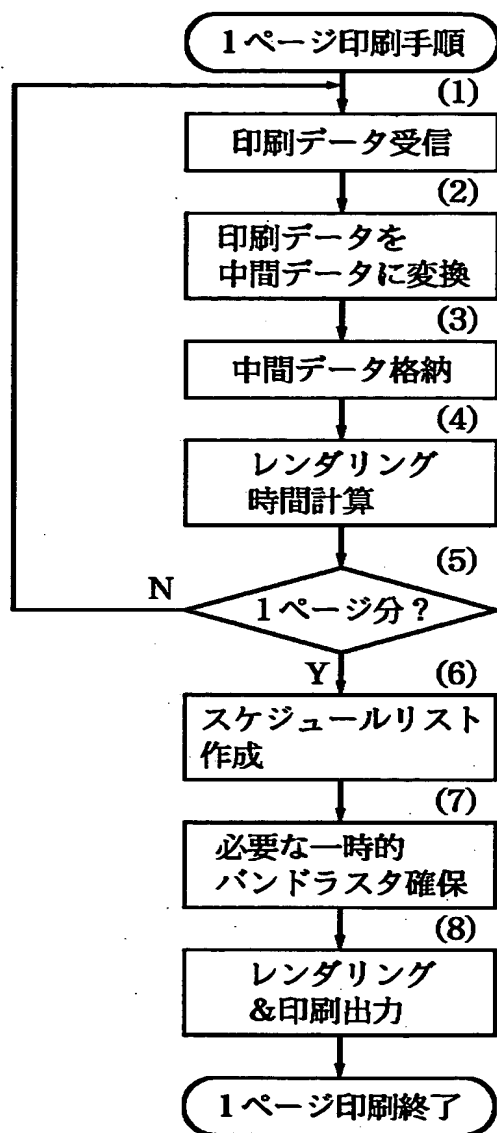
【図 2】



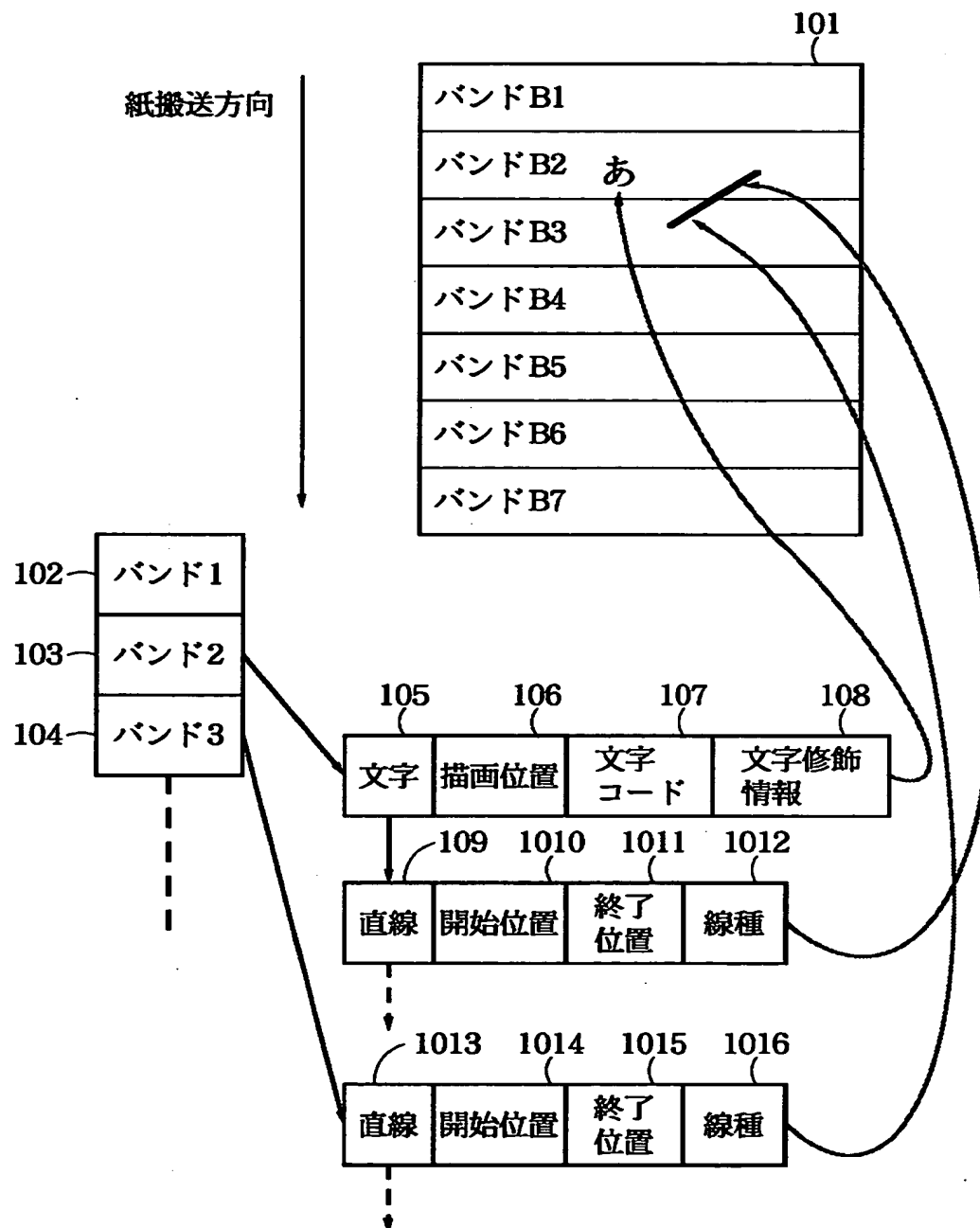
【図 3】



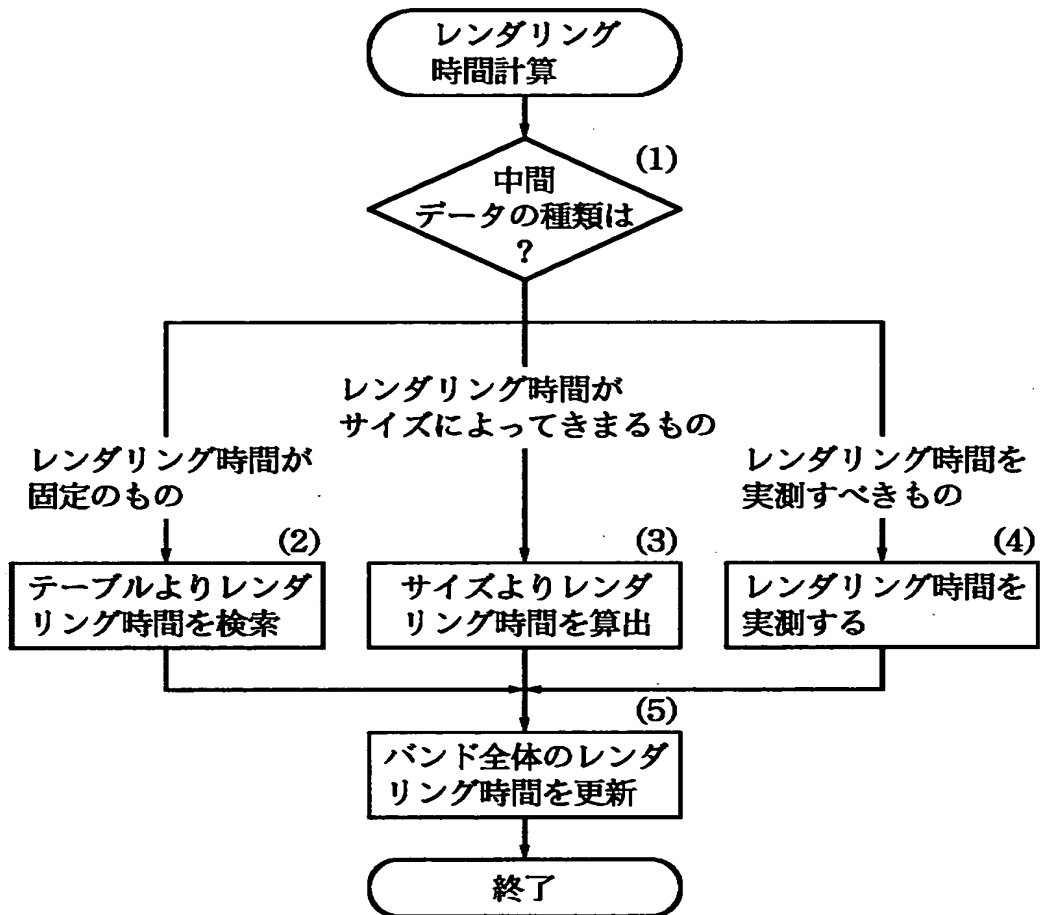
【図 4】



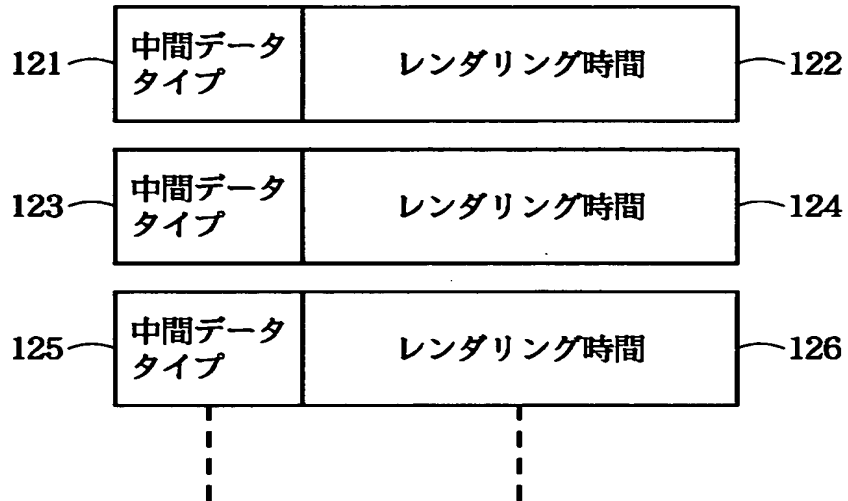
【図 5】



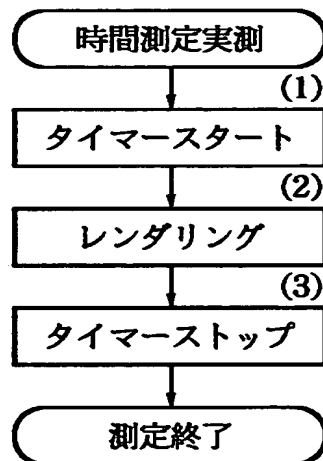
【図 6】



【図 7】



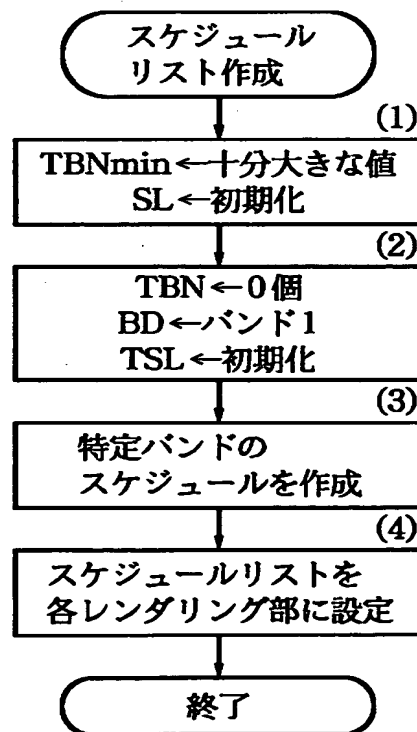
【図 8】



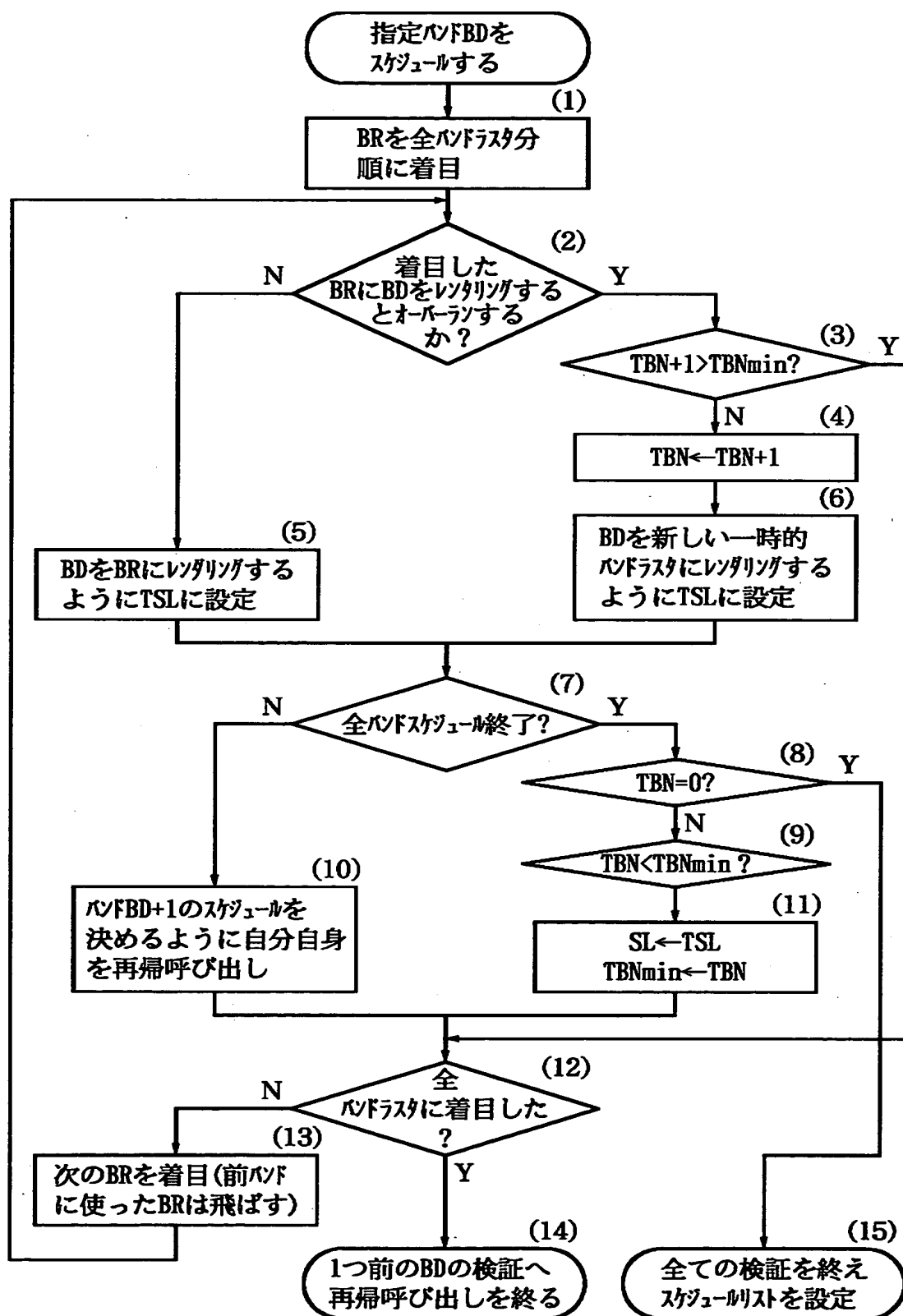
【図 9】

レンダリング順番	レンダリング バンド	レンダリング先の バンドラスタ
141	B3	一時的バンド # 1
142	B1	バンドラスタ # 1
143	B5	バンドラスタ # 2
144	B6	一時的バンド # 1
		145
		146
		147
		148

【図 1 0】

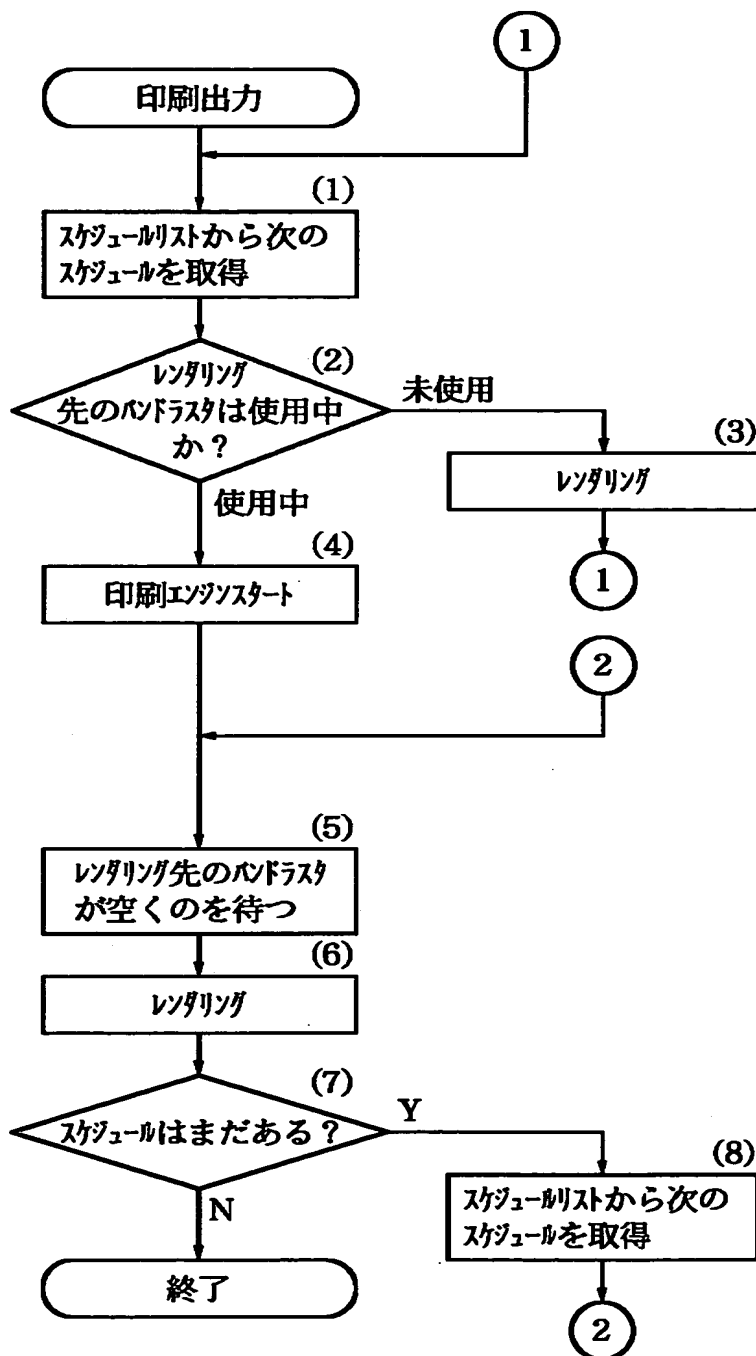


【図 11】

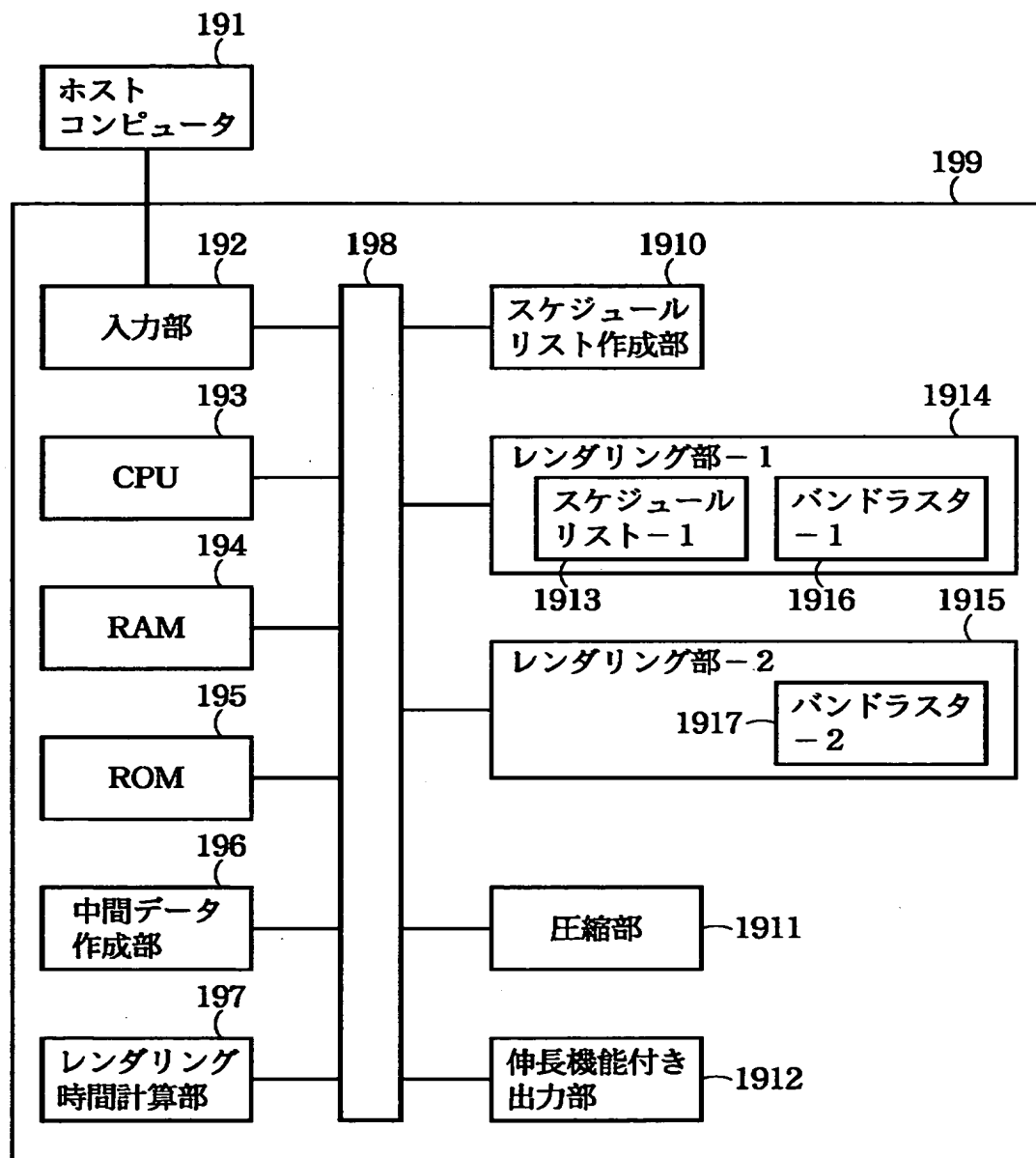




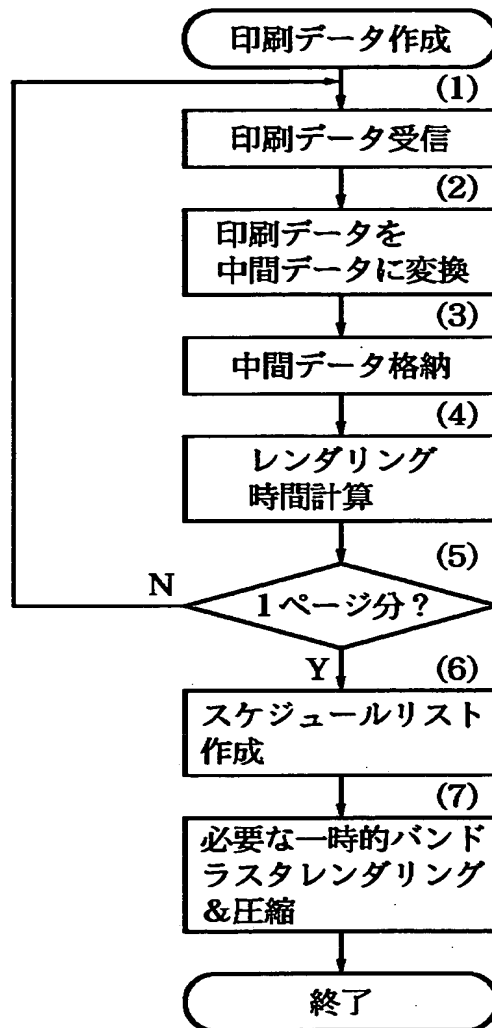
【図 1 2】



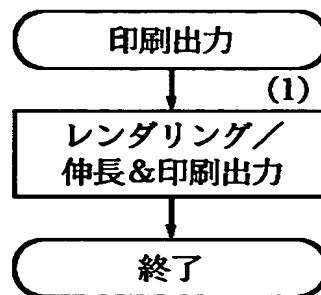
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



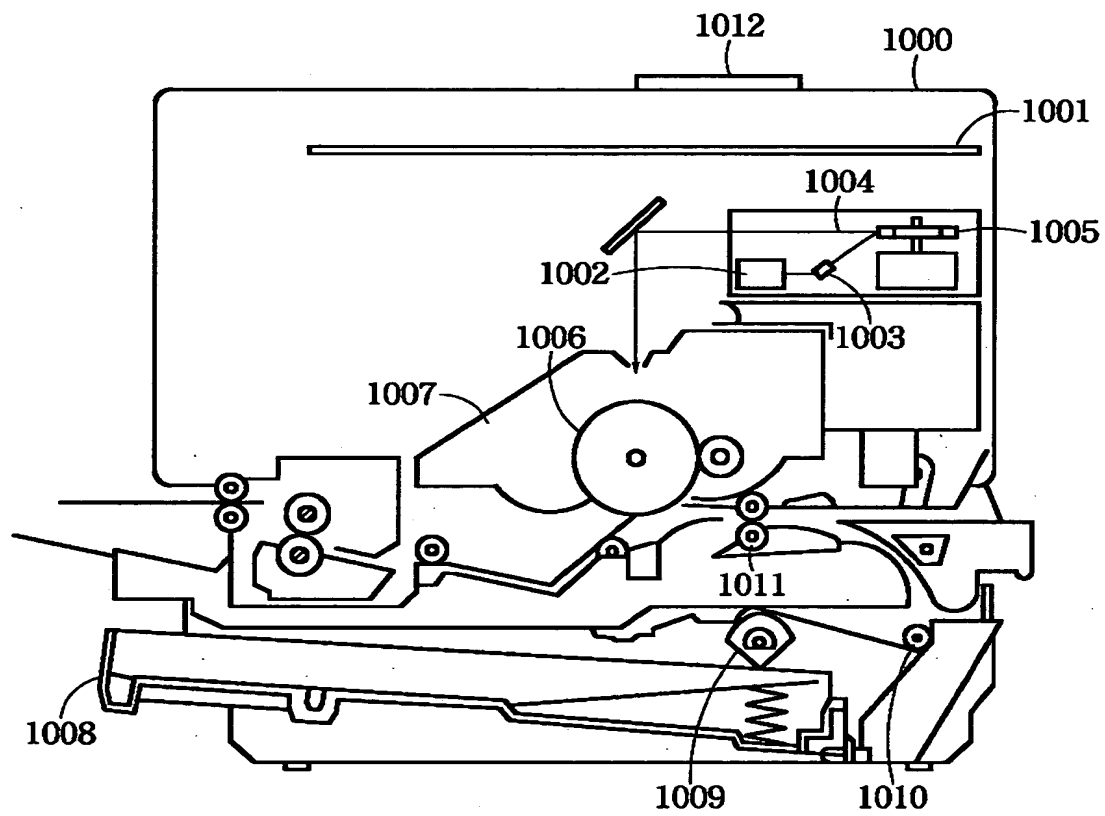
【図 1 6】

FD/CD-ROM等の記憶媒体

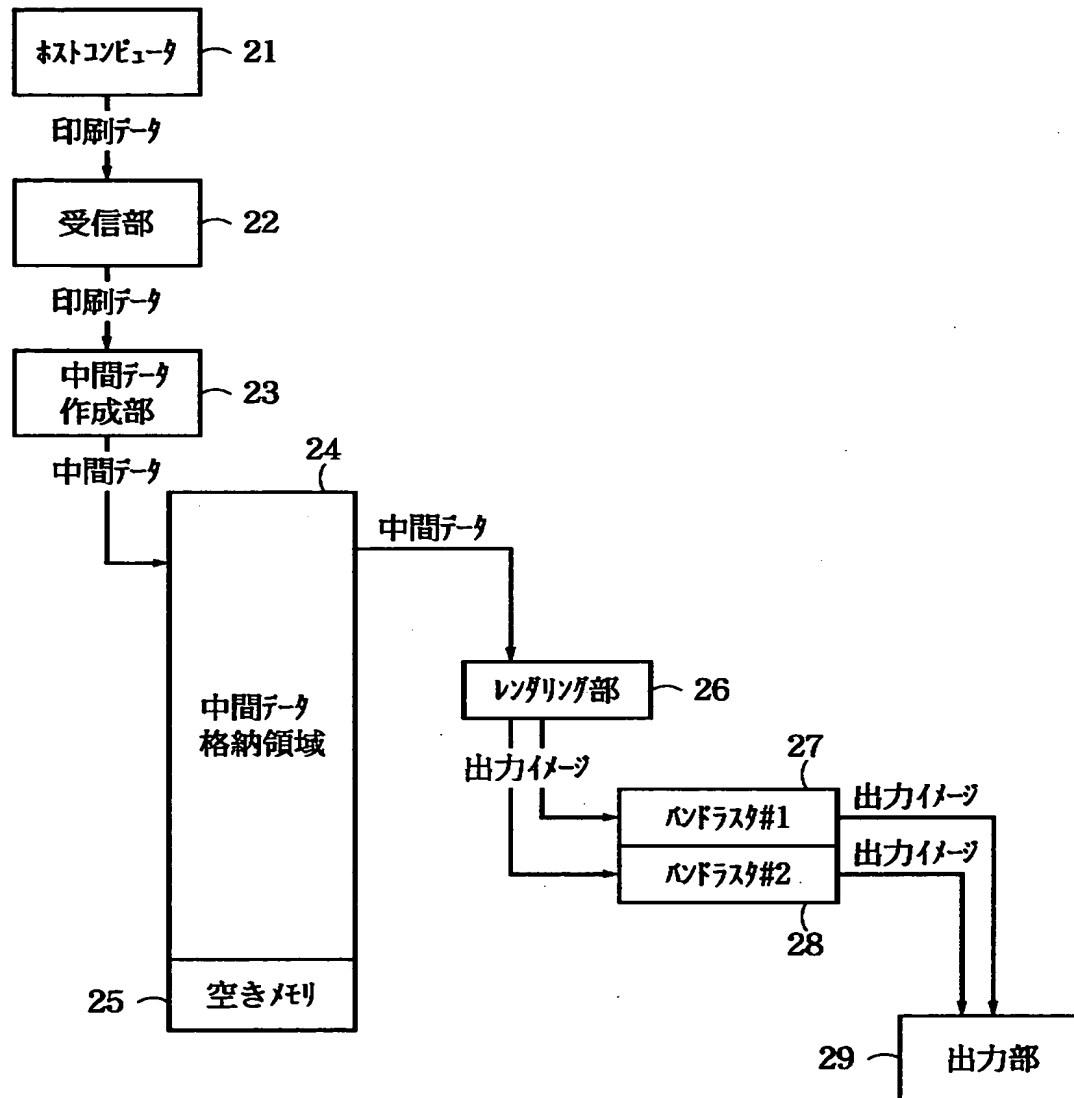
ディレクトリ情報
第1のデータ処理プログラム 図4に示すフローチャートのステップに対応する プログラムコード群
第2のデータ処理プログラム 図6に示すフローチャートのステップに対応する プログラムコード群
第3のデータ処理プログラム 図8に示すフローチャートのステップに対応する プログラムコード群
第4のデータ処理プログラム 図10に示すフローチャートのステップに対応する プログラムコード群
第5のデータ処理プログラム 図11に示すフローチャートのステップに対応する プログラムコード群
第6のデータ処理プログラム 図12に示すフローチャートのステップに対応する プログラムコード群
第7のデータ処理プログラム 図14に示すフローチャートのステップに対応する プログラムコード群
第8のデータ処理プログラム 図15に示すフローチャートのステップに対応する プログラムコード群

記憶媒体のメモリマップ

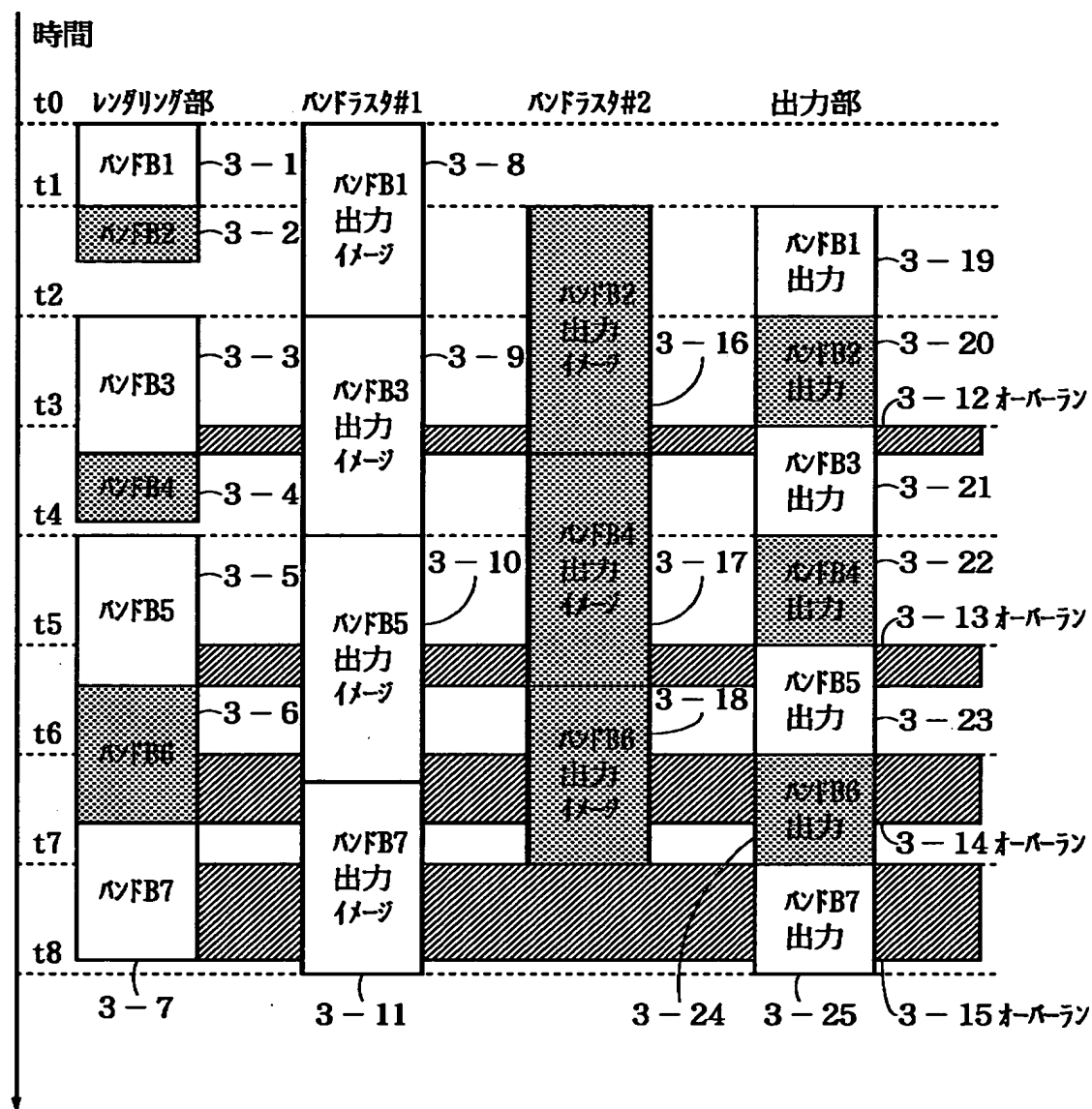
【図 1 7】



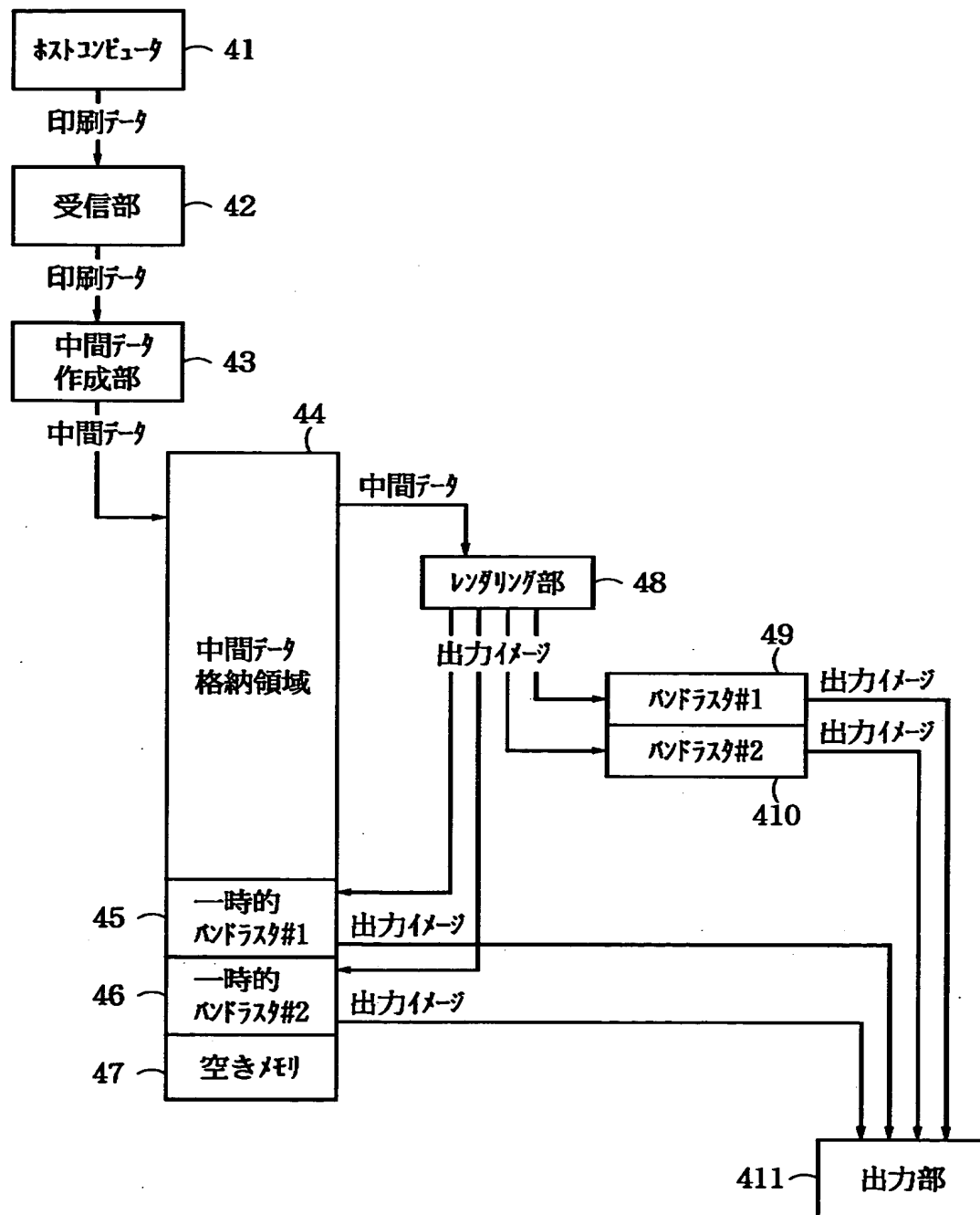
【図 1 8】



【図 1 9】

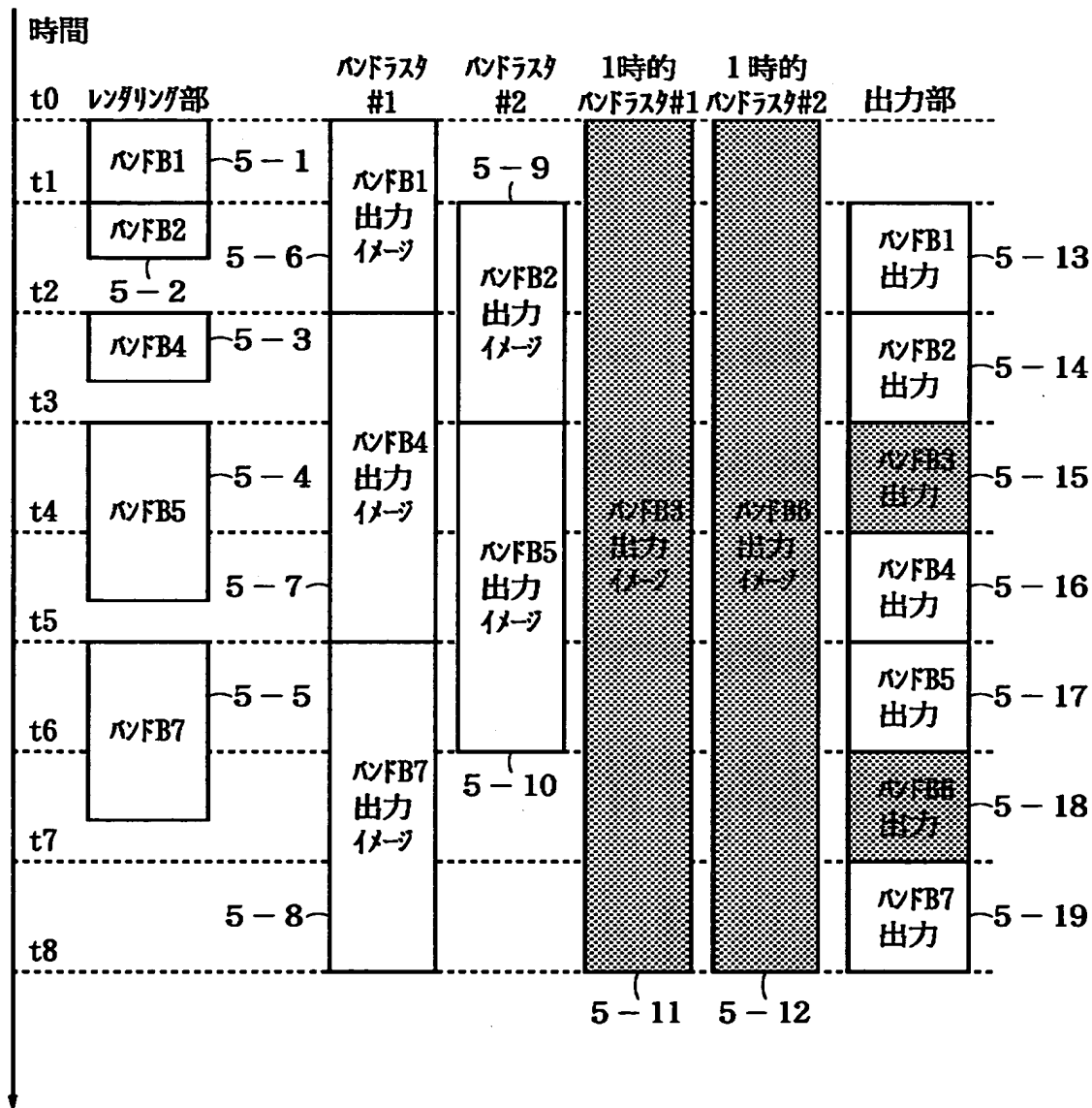


【図 2 0】

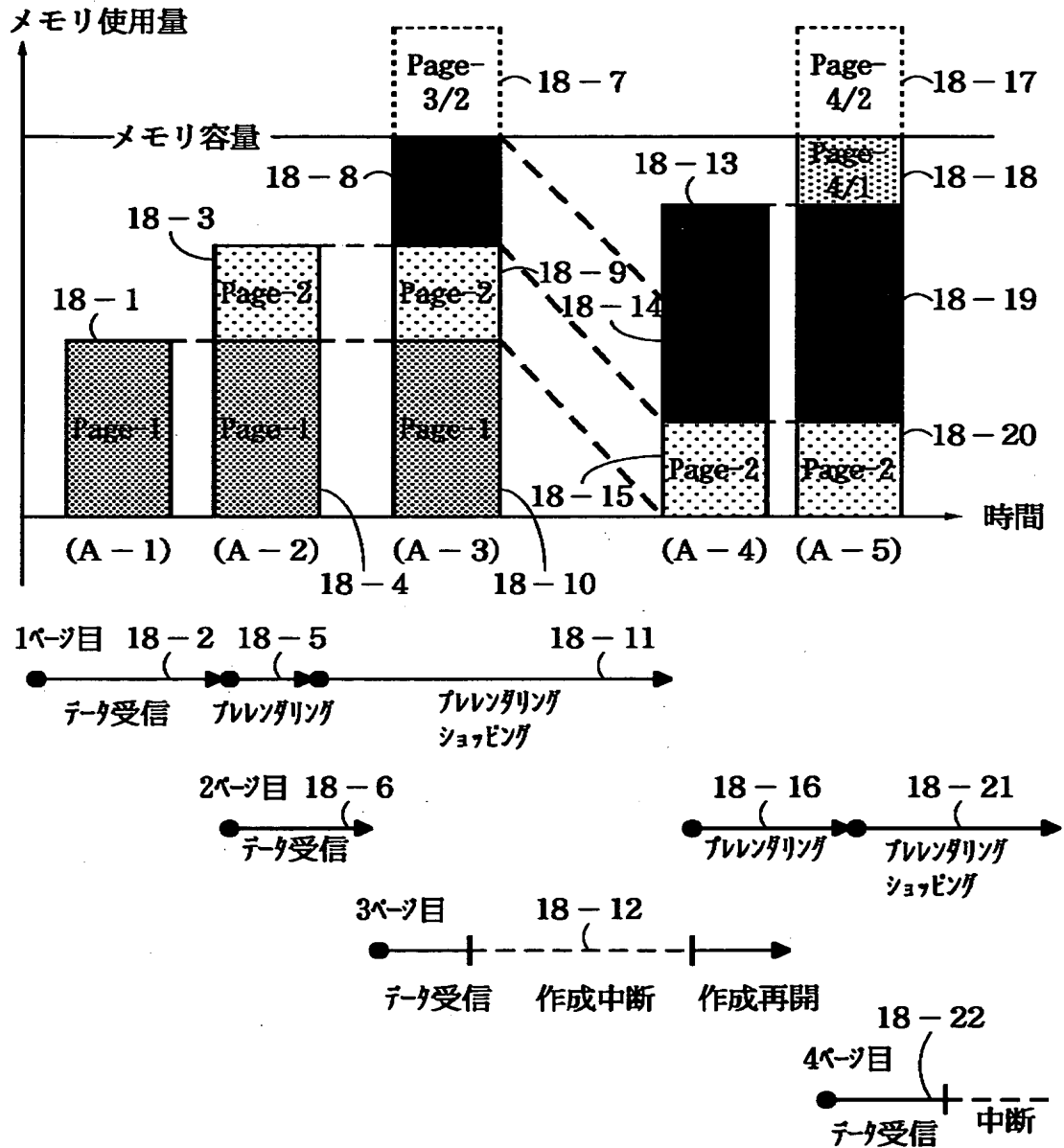




【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少ないバンド展開用のメモリを確保するだけで、バンドオーバーランすることなく印刷部に転送処理して、メモリ資源を有効に活用することである。

【解決手段】 中間データ作成部 6 3 で生成された第 2 の印刷データをバンド単位に展開する際に、各バンドの展開スケジュールをスケジュールリスト作成部が最適化し、該最適化されたスケジュールに従って複数のレンダリング部 6 7, 6 8 により各バンドのビットマップ展開を分担処理しながら出力部 6 1 5 に転送処理する構成を特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社